

重要吸血性医学节肢动物 生物安全防护规范 第2部分：实验室

Biosafety recommendations for hematophagous arthropod of medical
importance
Part II: Laboratory

2025 - 04 - 15 发布

2025 - 06 - 01 实施

前 言

本文件按照现行GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件是DB46/T 686.2《重要吸血性医学节肢动物生物安全防护规范》的第二部分。DB46/T 686由以下2个部分组成：

——第1部分：现场；

——第2部分：实验室。

本文件由海南省卫生健康委员会提出并归口。

本文件起草单位：海南省疾病预防控制中心、中国科学院武汉病毒研究所、广州海关技术中心、中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所、中国疾病预防控制中心传染病预防控制所、军事科学院军事医学研究院、海南大学、中山大学、广州实验室、中国建筑科学研究院、青岛国际旅行卫生保健中心。

本文件主要起草人：何昌华、夏菡、袁志明、邓菲、单超、师永霞、王环宇、刘起勇、孙毅、韩谦、罗欢乐、于学东、梁磊、滕新栋、王璐、曾雪霞、封丹、杨夕。

引 言

DB46/T 686《重要吸血性医学节肢动物生物安全防护规范》作为现场和实验室开展重要吸血性医学节肢动物相关活动生物安全防护规范的推荐性地方标准,提供了对重要吸血性医学节肢动物生物安全相关操作、人员防护和分级的指引。

由于医学节肢动物相关活动主要分为现场和实验室两个应用场景,对生物安全有不同的要求,为便于对现场和实验室分别进行针对性的指导和规范, DB46/T 686由2个部分构成:

- 第1部分:现场。目的在于提供开展重要吸血性医学节肢动物相关现场活动时的生物安全风险评估、分级、操作规范、人员防护、设备与材料、废弃物处置、样本包装与运输等的基本原则、措施和要求。
- 第2部分:实验室。目的在于提供开展重要吸血性医学节肢动物相关实验室活动时的生物安全风险评估、分级、实验室生物安全要求(包括设施与设备、操作规范和个人防护、废弃物处置、意外与应急处置等)的基本原则、措施和要求。

鉴于我国目前尚未出台专门针对医学节肢动物现场和实验室生物安全防护的分级标准或规范;海南省位于我国热带地区,其特殊的气候条件、地理地貌等自然环境非常适宜多种医学节肢动物的生长和繁殖。然而,相关从业人员在登革热、寨卡、疟疾、黄热病等由医学节肢动物引起的传染病防控中,对于生物安全问题的应对能力不足;因此,有必要制定本文件。

本文件旨在贯彻实施《中华人民共和国生物安全法》的相关规定,提升医学节肢动物相关生物安全的治理和应对能力。

重要吸血性医学节肢动物生物安全防护规范

第 2 部分：实验室

1 范围

本文件规定了在开展重要吸血性医学节肢动物实验室活动时的生物安全风险评估原则、实验室生物安全水平分级和实验室生物安全要求（包括设施与设备、操作规范、个人防护、废弃物处置、意外与应急处置）。

本文件适用于涉及重要吸血性医学节肢动物的实验室活动相关的生物安全防护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 19489 实验室生物安全通用要求

GB 30864 呼吸防护 动力送风过滤式呼吸器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

感染的节肢动物 *infected arthropod*

已明确感染病原体（包括病毒、细菌或寄生虫等）的节肢动物。

3.2

未感染的节肢动物 *uninfected arthropod*

已明确未感染病原体（包括病毒、细菌或寄生虫等）的节肢动物。

3.3

基因修饰的节肢动物 *genetically modified arthropod*

利用基因工程技术对野生型节肢动物基因组进行修饰（例如基因插入、删除、替换或定点突变等）后得到的与野生型表型特征不同的节肢动物。

3.4

本地节肢动物物种 *autochthonous arthropod species*

长期在一定地域繁育且对该地域生态系统完全适应的一类节肢动物。

3.5

外来节肢动物物种 *exotic arthropod species*

在已知分布地域或生态系统以外出现的一类节肢动物。

3.6

节肢动物实验室生物安全 *laboratory biosafety/containment for arthropod*

为避免节肢动物及其携带的病原体等生物因子导致实验室人员暴露、实验室外环境扩散及危害而采取的一系列综合生物安全措施，包括实验室物理防护、操作规范和实验室管理等。

4 风险评估原则

除常规细胞和脊椎动物生物安全实验室涉及的生物安全风险因素之外，节肢动物实验室还应重点考虑节肢动物携带或传播的病原体可能带来的影响，包括自然感染或实验室人工感染的病原体，或是节肢动物逃逸后可能传播的病原体。因此节肢动物实验室生物安全水平与其相关的病原体所适用的生物安全水平直接相关。节肢动物实验室的风险评估包括但不限于以下内容：

- a) 节肢动物的种类和来源，例如飞行或爬行类、本地或外来物种、自然种群或基因修饰的种群等；
- b) 节肢动物的发育阶段及其生存和繁殖能力；
- c) 节肢动物对病原体的媒介效能，以及其他影响媒介效能的因素；
- d) 节肢动物的感染状态，例如已知未感染特定病原体的节肢动物、已知感染特定病原体的节肢动物以及感染未知病原体或感染状态不明的节肢动物；
- e) 节肢动物感染或携带病原体的种类及其生物危害等级；
- f) 脊椎动物的使用情况、种类及其用途，例如作为活体饲血宿主或用于节肢动物叮咬脊椎动物感染传播模型建立等。

重要吸血性医学节肢动物实验室活动生物安全风险核查要点，参见附录A。

5 节肢动物实验室生物安全水平分级

5.1 实验室生物安全等级

根据实验对象和活动的风险程度，节肢动物实验室的生物安全分级与国际标准相对应，共分为四个等级：一级、二级、三级和四级。其中，一级为最低防护水平，四级为最高防护水平，参见附录B。

5.2 实验室生物安全一级（arthropod containment level-1, ACL-1）

适用于低风险节肢动物及其相关生物因子的实验室操作，他们通常不会对公众、环境或工作人员造成危害。包括未感染病原体的本地节肢动物，以及未感染病原体且无法在本地引发虫媒传染病流行的外来节肢动物。例如，从非虫媒传染病疫区采集的蚊、蜚等，转运回实验室中饲养或进行抗药性测定，应在ACL-1实验室进行。

5.3 实验室生物安全二级（arthropod containment level-2, ACL-2）

适用于中风险节肢动物及其相关生物因子的实验室操作，他们通常不会对公众、环境或工作人员造成严重危害，或其传播风险相对有限，并且具备有效的预防和控制措施。包括感染或携带《人间传染的病原微生物目录》中第二类且感染活动所需实验室等级为BSL-2或ABSL-2的病原体、第三类病原体、或同等危害程度病原体的本地或外来节肢动物，以及未感染病原体但经过人工基因修饰的节肢动物。例如，以下操作应当在ACL-2实验室进行：对登革热正在流行区域采集的蚊虫转运回实验室进行病原体检测或饲养；对未感染病原体的节肢动物进行基因修饰操作；以及对未感染病原体的蚊虫（包括基因修饰品系）进行登革病毒感染实验等。

5.4 实验室生物安全三级（arthropod containment level-3, ACL-3）

适用于高风险节肢动物及其相关生物因子的实验室操作，他们会对公众、环境或工作人员造成严重危害。包括感染或携带《人间传染的病原微生物目录》中第一类且感染活动所需实验室等级为BSL-3或ABSL-3的病原体、第二类且感染活动所需实验室等级为BSL-3或ABSL-3的病原体、或同等危害程度病

原体的本地、外来或经过基因修饰的节肢动物。例如，蚊虫（含基因修饰的品系）感染黄热病毒操作应在ACL-3实验室进行。

5.5 实验室生物安全四级（arthropods containment level-4, ACL-4）

适用于极高风险节肢动物及其相关生物因子的实验室操作，他们会对公众、环境或工作人员造成重大危害。包括携带《人间传染的病原微生物目录》中第一类且感染活动所需实验室等级为BSL-4或ABSL-4的病原体、或同等危害程度病原体的本地、外来或经过基因修饰的节肢动物。

6 节肢动物生物安全实验室要求

6.1 基本要求

实验室的建设和运行应符合国家相关法律法规的规定，在开展实验活动前应按相关规定向政府主管部门备案或申请审批。重要吸血性医学节肢动物实验室生物安全水平分级与要求，按附录B执行。

6.2 一级（ACL-1）实验室

应符合以下要求：

a) ACL-1 实验室设施与设备：

- 1) 实验室门窗等应安装纱网等防虫装置，地板、墙壁、天花板用材应能耐受常用清洁剂和杀虫剂，需高温、高湿度的房间还应具备耐湿防霉能力；
- 2) 天花板的高度不宜过高，以 2.6—2.8 米为宜；
- 3) 实验室内壁、地面和家具等应采用无缝设计，颜色应为浅色；
- 4) 实验室内家具和仪器设备等应易于移动；
- 5) 应根据饲养的节肢动物种类和发育阶段配备相适应的笼具、容器等；
- 6) 大规模饲养时，实验室内的环境温度、湿度及光照应具备大范围调节能力；常规或小规模饲养时，可使用人工气候箱以满足特定的环境温度和湿度需求；
- 7) 实验室入口应张贴 ACL-1 生物危害标识，标识信息需包括节肢动物种属等；
- 8) 实验室与外界连通的部位，例如上下水管道、电线管道穿墙处等，均应采用合适的网筛或其他密封措施。

b) ACL-1 实验室操作规范：

- 1) 装有节肢动物的笼具或容器不应放置在主干道或走廊，以减少意外接触和开启的风险；
- 2) 实验室内应减少存放与节肢动物饲养和实验无关的物品，以便于及时发现逃逸的节肢动物，并降低其逃逸后存活和繁殖的可能性；
- 3) 装有节肢动物的笼具或容器应有清晰且牢固的标识，包括物种、品系、发育阶段（卵，幼虫，成虫等）、日期和研究负责人等信息；
- 4) 宜使用体外饲血系统；如必须使用脊椎动物活体饲血，应制定合适的饲血程序，并提交给所在机构生物安全委员会或动物福利伦理委员会进行审批；
- 5) 如在实验室内饲养无特定病原体的脊椎动物，应确保其不会接触到来自实验室外环境的节肢动物，并定期仔细检查脊椎动物皮毛、耳朵等部位是否有节肢动物藏匿；
- 6) 应使用安全的血液饲来喂节肢动物，避免使用感染状态不明的动物或源性血液制品。

c) ACL-1 实验室个人防护：

- 1) 接触节肢动物、脊椎动物或血液时，应始终佩戴一次性手套，宜穿戴浅色实验服；
- 2) 如工作人员对节肢动物过敏，可选用防过敏原的口罩、面罩、头套等。

- d) ACL-1 实验室废弃物处置：
 - 1) 在处理需要丢弃的节肢动物时，为确保其不会造成潜在危害，应先使用加热或低温冷冻的方法将其处死后，再放入生物安全垃圾袋中，并按照相关规定妥善处置；
 - 2) 应定期对饲养节肢动物的笼具和容器进行适当清洁；
 - 3) 应及时清理工作台面和地面。
- e) ACL-1 实验室意外与应急处置应符合以下要求：
 - 1) 应制定防止节肢动物逃逸的措施；
 - 2) 应制定防止有害生物交叉污染的措施，减少实验室外环境的节肢动物和脊椎动物进入实验室造成交叉污染的风险。

6.3 二级（ACL-2）实验室

在符合6.2以及GB 19489《实验室 生物安全通用要求》中BSL-2或ABSL-2实验室的要求基础上，还应符合以下要求：

- a) ACL-2 实验室设施与设备：
 - 1) 实验室应设在相对独立的区域，并设置门禁系统；
 - 2) 实验室应设置缓冲间，当实验室内有节肢动物时，门应保持关闭。应根据节肢动物种类和风险评估结果，增设适当的防逃逸屏障（例如纱门、风幕等）；
 - 3) 实验室不宜设有窗户；若设有窗户，则应确保其密封良好且不易破损；
 - 4) 如实验室设置有机通风系统，应将节肢动物放置在不会受到气流影响的合适区域；送风和排风口处应安装易于维护和消毒的防逃逸屏障，例如纱网、过滤器等，并根据节肢动物的类型选择合适的网眼孔径，以有效阻止节肢动物通过；
 - 5) 实验室内排水管道应采取措施防止节肢动物意外释放，宜用合适的化学药剂填充排水水封，以防止节肢动物在排水系统中存活或释放至外部环境；
 - 6) 实验室内部照明和装饰设计应考虑减少节肢动物的藏匿空间。墙壁、地板和天花板应无缝化处理或使用密封剂填充。照明设置应从顶板上方安装，与天花板齐平且密封完整。照明应能提供适宜的照度和色温，光源均匀分布，不影响节肢动物生长发育；
 - 7) 实验室所在的建筑物内应配备高温高压灭菌设备；
 - 8) 设施入口处应张贴 ACL-2 实验室生物危害标识，标识内容应包括感染/可能感染的病原体、节肢动物种属等信息；
 - 9) 应配备专用手套箱，用于节肢动物分选、解剖等操作；
 - 10) 宜配备节肢动物麻醉专用设备，例如二氧化碳麻醉板、冷冻台等；
 - 11) 应配备用于监测、捕获和杀灭节肢动物的装置，例如诱蚊灯、电蚊拍等；
 - 12) 应定期对实验室进行内审，确保新的研究方案、试剂或节肢动物种类与现有实验室的生物安全等级相匹配。
- b) ACL-2 实验室操作规范：
 - 1) 工作人员在离开实验室之前，应做好手部卫生，并检查实验服和身体上是否携带或藏匿有节肢动物；
 - 2) 感染性材料和节肢动物均不得通过下水道直接排放；
 - 3) 工作人员应掌握节肢动物相关的实验技能且具备 BSL-2 实验室操作资质才能进入 ACL-2 实验室开展工作。若需操作脊椎动物，还应具备 ABSL-2 实验室操作资质；
 - 4) 节肢动物在操作区和饲养区之间的转运应使用坚固且安全的容器，以防止其逃逸；
 - 5) 可将未感染的节肢动物先饲养在 ACL-1 实验室，待实验开始时再转移至 ACL-2 实验室进行感染相关操作。未经风险评估，禁止将节肢动物从 ACL-2 实验室转移至 ACL-1 实验室；

- 6) 感染性血餐应放置在 ACL-2 实验室内指定区域, 不宜与非感染性血餐存放在同一区域;
 - 7) 逃逸的节肢动物应被重新捕获或直接处死。重新捕获的节肢动物在经过风险评估后方可再放回饲养容器中。禁止徒手处死节肢动物, 应在防护条件下使用工具 (例如镊子、手套等) 进行操作;
 - 8) 对节肢动物个体进行分选、解剖等操作时, 应先使用合适的方法 (例如冷冻或 CO₂ 麻醉) 降低其活动能力, 并配合使用节肢动物专用手套箱, 注意不应在生物安全柜中开展此类操作;
 - 9) 节肢动物的容器标识内容应包括病原名称、数量、感染日期等信息;
 - 10) 如需要在 ACL-2 实验室内使用或饲养脊椎动物, 应采取物理隔离措施, 避免节肢动物与脊椎动物不必要的接触。
- c) ACL-2 实验室个人防护:
- 1) 应佩戴医用防护手套, 并穿着浅色实验服或隔离衣;
 - 2) 应根据风险评估的结果, 选用合适的头面部、眼部或呼吸防护装备。
- d) ACL-2 实验室废弃物处置:
- 1) 宜使用一次性容器和工具来饲养或操作节肢动物。使用完毕后, 应经过高温高压灭菌再做后续处理。对于不耐受高温高压灭菌的重复使用容器和工具, 应先进行表面消毒, 然后再进行净化处理;
 - 2) 废弃的节肢动物应先使用冷冻或其他适当的方法处死, 然后进行高温高压处理。所有含节肢动物的废弃物都必须先经过高温高压灭菌, 再做后续处理;
 - 3) 实验结束后, 应根据节肢动物类型和涉及的病原体选用合适的消毒剂, 及时对实验设备和工作台表面进行消毒。
- e) ACL-2 实验室意外与应急处置:
- 1) 应建立有效的节肢动物监测和应急处置方案, 例如, 使用诱蚊灯、产卵器等来监测评估是否发生逃逸;
 - 2) 若发生节肢动物逃逸的事件, 应立即寻找并捕获逃逸的节肢动物, 并使用工具 (例如电蚊拍等) 或杀虫剂将其杀灭。对于未能及时发现的逃逸节肢动物, 应采取消杀等措施及时进行杀灭;
 - 3) 应制定工作人员被节肢动物叮咬或感染后的处置方案和流程。

6.4 三级 (ACL-3) 实验室

在符合6.3以及GB 19489《实验室 生物安全通用要求》中BSL-3或ABSL-3实验室的要求基础上, 还应符合以下要求:

- a) ACL-3 实验室设施与设备:
- 1) 实验室应设在独立的区域, 并配备气锁和门禁系统, 确保只有授权人员能够进入;
 - 2) 实验室防护区内应配备高温高压灭菌设备;
 - 3) 实验室的门、送排风口等周围空间应保持密封完整且便于进行消毒灭菌。可在门框、送排风口等周围安装并填充黏性或油脂材料等屏障, 以防止无飞行能力的节肢动物如蜚、蚤类逃逸;
 - 4) 实验室内不宜设有水槽和排水管道。如存在水槽和排水管道, 应用适当的方法 (例如杀虫剂、密封胶等) 进行填充, 以防止节肢动物的藏匿和逃逸;
 - 5) 实验室内家具的柜门或抽屉应具有良好的密闭性能。在不使用时, 应保持闭合状态, 以避免节肢动物进入和藏匿。

- b) ACL-3 实验室操作规范：
 - 1) 应根据节肢动物的种类、生活史、行为特征以及病原体类型来设计合理有效的操作程序，以防止节肢动物逃逸或气溶胶的产生。宜先在低等级实验室中使用未感染的节肢动物进行模拟操作，以便对操作程序进行修订和完善；
 - 2) 工作人员应具备 ACL-2 和 BSL-3 实验室操作资质才能进入 ACL-3 实验室开展工作。如需要操作脊椎动物，还应具备 ABSL-3 实验室操作资质；
 - 3) 所有节肢动物的操作应在一级屏障中完成；
 - 4) 应建立节肢动物记录清单，并对节肢动物进行精确计数。关键环节的节肢动物数量应有记录，并且记录应妥善保存。主要饲养笼盒和容器的标识内容必须包含节肢动物的数量信息；
 - 5) 应在主容器的基础上使用次级容器，以增加节肢动物逃逸的难度。
- c) ACL-3 实验室个人防护：
 - 1) 应佩戴双层医用防护手套，其中外层手套应为浅色，并需要经常进行表面消毒或更换。
 - 2) 应使用适当的呼吸防护装备，例如医用防护口罩或符合 GB 30864 标准的动力送风过滤式呼吸器；
 - 3) 应穿着浅色连体式医用防护服；
 - 4) 应根据风险评估结果，选用其他个人防护装备。
- d) ACL-3 实验室废弃物处置：在饲养或操作感染性节肢动物时，应尽量使用一次性容器和工具。使用完毕后，应先经高温高压灭菌，再进行后续处理。
- e) ACL-3 实验室意外与应急处置：
 - 1) 高度怀疑节肢动物逃逸时，应先尽可能寻找并捕获逃逸的节肢动物，或在确保实验室内其他节肢动物安全的前提下，使用杀虫剂对逃逸的节肢动物进行杀灭。如果未能寻找到逃逸的节肢动物，则需要对实验室进行全面消杀处理；
 - 2) 发生节肢动物逃逸事件后，工作人员应立即向实验室生物安全负责人或其他管理人员汇报，根据管理层的反馈采取相应的措施。

6.5 四级（ACL-4）实验室

在符合6.4以及GB 19489《实验室 生物安全通用要求》中BSL-3或ABSL-3实验室的要求基础上，还应符合以下要求：

- a) ACL-4 实验室设施与设备：ACL-4 实验室一般是指 BSL-4 实验室中专门用于开展节肢动物相关实验活动的区域，该区域应采用浅色装饰，且仅放置开展节肢动物实验活动所必需的物品。
- b) ACL-4 实验室操作规范：
 - 1) 工作人员必须接受严格的专业培训并通过考核，具备 ACL-3 和 BSL-4 实验室操作资质方可进入 ACL-4 实验室开展工作。如需要操作脊椎动物，还应具备 ABSL-4 实验室操作资质。由于节肢动物操作通常需要使用小型器具，对操作灵活性要求很高，因此应针对性地开展工作人员在穿着正压防护服条件下操作节肢动物的特殊培训；
 - 2) 所有与节肢动物相关操作都应在手套箱式隔离器内进行；
 - 3) 应确保每只节肢动物的实验全过程信息记录准确无误；
 - 4) 必须确保节肢动物始终处于双重防护的安全容器中。
- c) ACL-4 实验室个人防护：
 - 1) 着浅色正压防护服，佩戴浅色防护服手套；
 - 2) 应根据风险评估结果，选用其他个人防护装备。

- d) ACL-4 实验室废弃物处置：应符合 ACL-3 实验室废弃物处置要求。
- e) ACL-4 实验室意外与应急处置： 如果发生节肢动物逃逸且未能找到，应立即关闭整个节肢动物实验区域，并使用消毒剂和杀虫剂对该区域进行全面消杀处理。

附录 A

(资料性)

重要吸血性医学节肢动物实验室活动生物安全风险核查要点

表A.1为重要吸血性医学节肢动物实验室活动生物安全风险核查要点样式。

表 A.1 重要吸血性医学节肢动物实验室活动生物安全风险核查要点

单位名称：_____

实验室名称：_____

实验活动区域：_____

核查时间：_____

核查人员：_____

风险来源	事项	是	否	不适用	备注
1. 生物因子					
实验室活动涉 及的节肢动物	种属： <input type="checkbox"/> 蚊 <input type="checkbox"/> 白蛉 <input type="checkbox"/> 蠓 <input type="checkbox"/> 蝇 <input type="checkbox"/> 锥蝽 <input type="checkbox"/> 虱 <input type="checkbox"/> 蚤 <input type="checkbox"/> 蜱 <input type="checkbox"/> 螨 <input type="checkbox"/> 其他（请具体说明）				
	特性： <input type="checkbox"/> 本地物种 <input type="checkbox"/> 外来物种 <input type="checkbox"/> 遗传修饰物种 <input type="checkbox"/> 已知携带特定病原体 <input type="checkbox"/> 携带病原体状态未知 <input type="checkbox"/> 疑似携带病原体				
	节肢动物种属、特性是否与现有实验室生物安全水平匹配	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
实验室活动涉 及的病原体危 害程度	《人间传染的病原微生物目录》中： <input type="checkbox"/> 第一类 <input type="checkbox"/> 第二类 <input type="checkbox"/> 第三类 <input type="checkbox"/> 第四类 <input type="checkbox"/> 其他（请具体说明）				
	病原体种属、类型是否与现有实验室生物安全水平匹配	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
实验室活动涉	是否涉及：	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

风险来源	事项	是	否	不适用	备注
及的脊椎动物	用途： <input type="checkbox"/> 非感染性血餐饲喂 <input type="checkbox"/> 被节肢动物叮咬感染 <input type="checkbox"/> 感染后的脊椎动物用于节肢动物叮咬				
	脊椎动物使用计划是否经过机构生物安全或动物福利伦理委员会批准	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	脊椎动物种属、类型是否与现有的实验室生物安全水平匹配	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
血液	用于饲喂节肢动物/制作病毒血餐的血液是否为无菌血液或确定不含病原体的血液	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. 实验室设施设备					
实验室布局	节肢动物所在的房间或培养箱是否专用，并设置在相对独立、远离人流的区域	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	实验室内是否存放与节肢动物实验活动无关的家具、物品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
实验室门禁	是否设置合适的门禁，确保只有授权人员才能进入授权区域	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
实验室与外界连通处	实验室与外界连通处（门、窗、进排风口、地漏、管线等）是否密封或加装防节肢动物逃逸的屏障	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
实验室内表面	实验室内表面装饰是否为浅色且易于清洁、耐消毒剂或高温高湿	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
实验室标识	实验室标识是否清晰和牢固（实验室生物安全水平、节肢动物类型、病原体类型、生物安全负责人、紧急联系方式等）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
节肢动物容器	容器是否与节肢动物的类型（蚊/蝉等），发育阶段（幼虫/成虫等）相适应	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	容器是否牢固，可防节肢动物逃逸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	容器标识是否清晰和牢固（物种，品系/来源，病原体，日期，负责研究人员等）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
储水或易积水设备	是否对储水设备或者易积水的设备（例如加湿器）进行定期检查，或使用化学杀虫剂防止节肢动物在内生存繁殖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

风险来源	事项	是	否	不适用	备注
监测或捕获装置	实验室内是否设置有监测、捕获节肢动物的装置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. 实验活动					
节肢动物个体操作	是否在生物安全隔离器（手套箱）中操作节肢动物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
节肢动物饲血	是否有特定的操作和设计可严格确保节肢动物饲血时的安全	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
节肢动物数量记录	是否有实验室节肢动物进出、处理的信息和数量记录	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
节肢动物实验室内转运	节肢动物在操作和储存区域之间的转移均是否使用牢固不易碎的安全容器	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
脊椎动物	是否有措施保证节肢动物非必要时不能接触到实验室内的脊椎动物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
锐器使用	是否严格限制使用锐器；必须使用锐器（节肢动物解剖、显微注射时使用的剪刀、镊子、针头）时是否有降低风险的措施	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
手卫生	在离开实验室前以及操作培养物和感染的节肢动物之后，工作人员是否按要求做好手卫生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. 人员健康监测、培训与个人防护					
	工作人员是否完成相关免疫接种、	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	实验室是否有相关的健康监测计划				
	工作人员是否接受节肢动物相关培训且培训合格	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	实验室是否为工作人员配置合适的人员防护装备，且工作人员能熟练并正确使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. 废弃物处置					
	废弃物是否经下水道排放	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	高温高压灭菌处理前，是否先利用加热或冷冻方式对节肢动物进行处死	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. 意外与应急					
节肢动物逃逸	是否有有效的节肢动物逃逸发生后的再捕获或杀灭的应急预案	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
人员暴露后处置	是否有人员暴露（例如被节肢动物叮咬、锐器扎伤等）的应急预案	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

风险来源	事项	是	否	不适用	备注
7.其他					

附 录 B
(规范性)

重要吸血性医学节肢动物实验室生物安全水平分级与要求

表B.1为重要吸血性医学节肢动物实验室生物安全水平分级与要求。

表 B.1 重要吸血性医学节肢动物实验室生物安全水平分级与要求

节肢动物实验室 生物安全水平 (Laboratory biosafety/contai nment level for arthropod)	一级 (Arthropod containment level-1, ACL-1)	二级 (Arthropod containment level-1, ACL-2)	三级 (Arthropod containment level-1, ACL-3)	四级 (Arthropod containment level-1, ACL-4)
适用范围	适用于低风险节肢动物及其相关生物因子的实验室操作，他们通常不会对公众、环境或工作人员造成危害。	适用于中风险节肢动物及其相关生物因子的实验室操作，他们通常不会对公众、环境或工作人员造成严重危害，或其传播风险相对有限，并且具备有效的预防和控制措施。	适用于高风险节肢动物及其相关生物因子的实验室操作，他们会对公众、环境或工作人员造成严重危害。	适用于极高风险节肢动物及其相关生物因子的实验室操作，他们会对公众、环境或工作人员造成重大危害。
操作对象	(1) 未感染病原体的本地节肢动物； (2) 未感染病原体且无法在本地引发虫媒传染病流行的外来节肢动物。	(1) 感染或携带《人间传染的病原微生物目录》中第二类且感染活动所需实验室等级为BSL-2或ABSL-2的病原体、第三类病原体或同等危害程度病原体的本地或外来节肢动物； (2) 未感染病原体但经过基因修饰的节肢动物。	感染或携带《人间传染的病原微生物目录》中第一类且感染活动所需实验室等级为BSL-3或ABSL-3的病原体、第二类且感染活动所需实验室等级为BSL-3或ABSL-3的病原体或同等危害程度病原体的本地、外来或经过基因修饰的节肢动物。	感染或携带《人间传染的病原微生物目录》中第一类且感染活动所需实验室等级为BSL-4或ABSL-4的病原体或具有同等危害程度病原体的本地、外来或经过基因修饰的节肢动物。

人员防护

(1) 接触节肢动物、脊椎动物或血液时，应始终佩戴一次性手套，宜着浅色棉质实验服；

(2) 如工作人员对节肢动物过敏，可选用防过敏原的口罩、面罩、头套等。

(1) 应佩戴医用防护手套，并穿着浅色实验服或隔离衣；

(2) 应根据风险评估的结果，选用合适的头面部、眼部或呼吸防护装备。

(1) 应佩戴双层医用防护手套，其中外层手套应为浅色，并需要经常进行表面消毒或更换；

(2) 应使用呼吸防护装备；

(3) 应穿着浅色连体式医用防护服；

(4) 应根据风险评估结果，选用其他个人防护装备。

(1) 应穿着浅色正压防护服，佩戴浅色的防护服外层手套；

(2) 应根据风险评估结果，选用其他个人防护装备。

参 考 文 献

[1] 中华人民共和国生物安全法. (2020年10月17日). 第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过. 自2021年4月15日起施行.

[2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 人间传染的病原微生物目录[EB/OL]. (2023-08-28). <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk.htm?id=b6b51d792d394fbeat175e4c8094dc87e>.

[3] American Committee of Medical Entomology American Society of Tropical Medicine and Hygiene. Arthropod containment guidelines, version 3.2. Vector Borne Zoonotic Dis, 2019, 19 (3):152-173.

[4] PONDEVILLE E, FAILLOUX A B, SIMARD F, et al. Infravec2 guidelines for the design and operation of containment level 2 and 3 insectaries in Europe. Pathog Glob Health, 2023, 117 (3):293-307.

[5] Institute of Safety in Technology and Research. Safe working with Arthropods' covers containment and control for work with uninfected, infected and transgenic animals in research. https://istr.org.uk/resources/Documents/ISTR_Guidance_on_the_Containment_of_Infected_Arthropods_V1_2017.pdf.

[6] 夏菡, 韩谦, 袁志明. 国内外节肢动物实验室生物安全概况及其启示. 中国热带医学, 2021, 21(8): 804-808.

[7] 梁磊, 夏菡, 赵四清, 等. 美国节肢动物生物安全实验室建设标准的分级与分类[J]. 暖通空调, 2023, 53(6):12-16.

[8] 杨辞寒, 吴群, 王飞, 等. 节肢动物生物安全二级实验室蚊虫感染相关的生物安全风险及控制[J]. 中国热带医学, 2023, 23(4):420-425.

[9] 何昌华, 罗欢乐, 尹飞飞, 等. 医学节肢动物野外现场与实验室生物安全规范专家共识[J]. 中国热带医学, 2024, 24(02):119-125.