

ICS 65.020.30
CCS B44



中国实验动物学会团体标准

T/CALAS x-2026

实验动物 高致病性禽流感病毒感染实验生 物安全风险评估技术规范

Laboratory Animals — Technical specification for biosafety risk aAssessment of highly
pathogenic avian influenza virus infection experiments

（征求意见稿）

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中国实验动物学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 实验室生物安全风险评估要求	2
4.1 风险评估责任主体	2
4.2 评估基本原则	2
4.3 风险评估程序	2
5 风险评估内容	3
5.1 病原特性与危害评估	3
5.2 实验动物特性评估	3
5.3 设施设备风险评估	4
5.4 人员相关风险评估	4
5.5 实验操作风险点识别	4
5.6 极端灾环境风险评估	5
5.7 管理活动相关风险评估	5
6 风险控制	6
6.1 设施设备使用规范	6
6.2 个人防护装备（PPE）配置规范	6
6.3 人员相关的控制措施	6
6.4 实验操作规范	6
6.5 极端灾害防控	7
6.6 废弃物处置与消杀验证	7
6.7 管理体系优化	8
7 应急处置	8
7.1 设施设备运行异常与突发故障应急处理	8
7.2 个人防护装备（PPE）破损应急处置	8
7.3 人员暴露后处置	8
7.4 溢洒应急处理	9
7.5 动物逃逸应急	9
7.6 极端灾害应急处置措施	9
7.7 疫情报告与记录	9
8 记录与档案管理	10
8.1 记录内容	10
8.2 档案保存	10

前 言

本文件按照 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专利的责任。

本文件由中国实验动物学会归口。

本文件由全国实验动物标准化技术委员会（SAC/TC281）技术审查。

本文件起草单位：中国科学院武汉病毒研究所、中国疾病预防控制中心、中国科学院遗传与发育生物学研究所、中国医学科学院医学实验动物研究所、湖北省疾病预防控制中心。

本文件主要起草人：刘佳、张帆、吴佳、安学芳、杨文祥、卢选成、刘美、杜凯、张艺钟、孔琪。

实验动物 高致病性禽流感病毒感染实验生物安全风险评估技术规范

1 范围

本文件规定了高致病性禽流感病毒感染动物实验相关的生物安全风险评估要求、风险控制内容、防护措施、应急处置及人员培训管理等要求。

本文件适用于涉及高致病性禽流感病毒动物感染实验的动物实验的生物安全风险评估与管理。

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，仅注日期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/T 14925 实验动物 环境及设施

GB/T 18936 禽流感诊断技术

GB 19489 实验室 生物安全通用要求

GB/T 35823 实验动物 动物实验通用要求

GB/T 35892 实验动物 福利伦理审查指南

GB/T 43051 实验动物 动物实验生物安全通用要求

GB/T 47222 病原感染动物实验生物安全控制技术规范

RB/T 199 实验室设备生物安全性能评价技术规范

WS 233 病原微生物实验室生物安全通用准则

《病原微生物实验室生物安全管理条例》

《人间传染的病原微生物目录》

《动物病原微生物目录》

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

高致病性禽流感病毒 **highly pathogenic avian influenza Virus, HPAIV**

属于正黏病毒科甲型流感病毒属，可引起禽类急性烈性传染病，部分亚型可跨物种传播感染人类。

3.2

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。

3.3

生物安全防护等级 **biosafety level, BSL**

根据实验室对病原微生物的防护水平划分的等级，包括 BSL-1、BSL-2、BSL-3 和 BSL-4，BSL-1 防护水平最低，BSL-4 防护水平最高。

3.4

动物生物安全防护等级 animal biosafety level, ABSL

针对动物实验设施的生物安全防护等级，与 BSL 相对应，包括 ABSL-1、ABSL-2、ABSL-3、ABSL-4。

3.5

风险评估 risk assessment

评估风险大小以及确定是否可以接受的全过程。

3.6

风险控制 risk control

为降低风险而采取的综合措施。

3.7

应急处置 emergency response

指事故发生后的紧急应对行动。

4 实验室生物安全风险评估要求

4.1 风险评估责任主体

研究机构应成立生物安全风险评估小组，负责高致病性禽流感病毒感染动物（小鼠、雪貂等）实验活动的风险评估工作。人员组成应至少包括兽医师、实验动物、生物安全和病原学领域的专业人员。

4.2 评估基本原则

风险评估应遵循科学性、前瞻性、全生命周期性及动态闭环原则。评估不仅应关注病原分类，还应紧密结合毒株异质性、实验动物品系遗传背景及多模态仪器的操作风险。

4.3 风险评估程序

4.3.1 组建风险评估小组：根据风险评估事项的内容和范围，小组成员应具有广泛的代表性，成员应覆盖主要利益相关方，必要时，可邀请外部专家参与。

4.3.2 风险沟通及风险信息收集：广泛收集高致病性禽流感病毒的流行病学、动物品系敏感性、实验室历史运行状态等基础、背景信息。

4.3.3 风险识别与分析：对高致病性禽流感病毒全周期活病毒操作流程进行链条式辨识，编制风险清单并系统描述风险源、触发条件及潜在后果；在此基础上，综合分析风险发生的可能性及后果的危害程度，确定风险等级（通常分为低、中、高三个等级）。

4.3.4 风险评价与应对：依据实验室风险评估准则与准入阈值，判定风险可接受性并按以下实施分流控制：

- a) 若风险可接受，应保持现有控制措施，并完善相应的生物安全应急预案。
- b) 若风险不可接受，应制定风险控制策略，通过增设物理屏障、优化流程或升级个体防护等措施消除或降低风险，并对残余风险进行二次评判。

- c) 残余风险控制：经评判残余风险可接受者，方可实施项目；若残余风险仍不可接受，应强制重新调整方案或终止项目实施。

4.3.5 监督与持续改进：定期对风险控制措施的实施效果进行监督和检查，动态评估风险控制措施的可行性、合规性和有效性。并根据监督、检查和评估的结果，对风险管理流程、控制措施以及风险准则进行动态修正、改进和完善，实现持续改进。

5 风险评估内容

5.1 病原特性与危害评估

5.1.1 高致病性禽流感病毒一般特性评估，应考虑（但不限于）下列内容：

- a) 危害程度分类：国家法定病原微生物危害程度分类、名录归属及对应的实验室生物安全防护等级要求；
- b) 基本生物学特性：病原体的分类学地位、形态结构、基因组特征、物理与化学性状等；
- c) 感染和致病特性：宿主范围与跨物种易感性，主要传播途与传播力，引起发病或致死的最低剂量阈值，以及受试动物或人类的潜伏期、病程特征、典型临床表现与预后结局；
- d) 环境稳定性：病原体在自然环境、不同物理因素（如温度、紫外线、干燥度等）及化学因素（如酸碱度、常用消杀溶剂等）条件下的存活能力、耐受极限与灭活条件；
- e) 流行病学基础资料：国内外该病原体的地理分布、自然疫源地特征、人群与动物易感人群基数及既往暴发流行历史；
- f) 临床干预与保障措施：针对高致病性禽流感病毒的特异性疫苗、抗病毒药物、单克隆抗体等预防与治疗手段的有效性及其可及性，以及感染早期快速检测与临床诊断试剂的有效性。

5.1.2 除了高致病性禽流感病毒的一般特征，应针对具体毒株的亚型（如 H5N1、H7N9、H5N6、H5N8 等）执行差异化风险评估。应对毒株的器官组织嗜性、动物间气溶胶传播倾向以及耐药性进行矩阵辨识。

5.2 实验动物特性评估

5.2.1 实验动物种类：针对小鼠、雪貂等拟使用的实验动物种类开展风险评估，应与实验室动物实验的硬件防护设施相适配，并根据不同实验动物的生理特性、感染后的排毒特性及暴露风险差异，进行差异化防控。

5.2.2 实验动物来源：对实验动物的微生物背景进行评估，以排除高致病性禽流感病毒以及其他病原潜伏感染。应选择并实施适当的检测方法，包括但不限于病毒学检测。

5.2.3 实验动物易感性：应根据所使用动物品种（如小鼠、雪貂）、品系（如 C57BL/6、基因编辑等）对目标病毒毒株的敏感性差异，进行前置风险评估。凡涉及使用易感性改变动物（如人源化受体、免疫缺陷动物等）进行感染实验，风险评估应聚焦于高敏感动物在饲养、攻毒及采样等高危环节中的风险，并在实验方案设计时给予特殊关注和强化保障。

5.2.4 实验动物临床表现：风险评估应聚焦于目标病原导致动物发病后的生理、行为异动引发的生物安全隐患。重点评估动物因感染导致的狂躁、攻击性增加、严重腹泻或过度喘息，从而在屏障环境内造成的粪便污染、飞沫外溢及高排毒量风险。

5.3 设施设备风险评估

5.3.1 针对新开展的实验活动，应前置审查设施设备的合规性与适配性。重点核定动物实验室生物安全等级与目标病原风险等级的法定匹配度，确认生物安全柜、负压隔离器、负压 IVC 及消杀设备等核心硬件的防护等级、特异性消杀效果是否满足待置放动物规模及操作要求；凡不符合对应病原生物安全操作要求的设施设备，严禁准入使用。

5.3.2 实验与检测仪器运行风险评估：

- a) 常规处理仪器风险：重点评估离心机、组织破碎仪等在高速运转、高频振荡状态下的物理失效风险，包括因离心管脆裂、失衡导致的样品高压喷溅，以及激烈机械破碎、均质化过程中由于容器密封不严引发的高浓度气溶胶瞬间外溢隐患。
- b) 跨界面活体检测仪器风险：重点评估活体动物进行微 CT、生物荧光成像及无创呼吸检测等操作中的暴露风险；重点识别带毒动物在非负压或开放式设备中直接暴露的隐患，以及密闭转运舱、仪器内部件及检测传感器因缺乏气密屏障、不耐受强腐蚀性常规消杀而导致的病原长期残留、次生外泄与环境污染危害。

5.3.3 当防护设施、核心设备发生更新升级、重大维修或参数调整，以及达到 12 个月常规复审周期时，应重新进行风险评估。

5.4 人员相关风险评估

5.4.1 专业背景与培训准入：评估操作人员是否具备高致病性禽流感病毒相关的病原学知识、动物实验操作技能及生物安全防护知识。

5.4.2 健康状况：评估人员的健康档案，确认是否存在免疫缺陷、过敏史或其他不适宜从事高风险实验的禁忌症。

5.4.3 心理素质：评估人员在面对高风险操作、突发意外（如动物逃逸、样本溢洒）时的心理稳定性及应急处置能力，确保在紧急状态下能冷静执行应急预案。

5.4.4 人员配置与结构：评估人员配置基数与岗位分工；重点识别因人员不足导致长时间疲劳操作，以及因职责边界模糊或缺乏双人相互监督机制引发的违规操作风险。

5.4.5 外部人员：评估外部人员（参观、维修、协作等）准入的必要性；重点识别因物理隔离不严、审批缺漏或陪同监管缺失导致的误入核心区域风险。

5.5 实验操作风险点评估

5.5.1 毒种复苏与制备：针对毒株复苏、稀释及滴度测定等高浓度活病毒操作，应评估超低温冻存管脆裂或开启瞬间产生的气溶胶泄漏风险，以及高浓度病毒液溢洒导致的人员暴露与环境污染风险。

5.5.2 样本接收与前处理：评估样本开启、混匀、离心过程中，因容器破损、密封不严或操作失误导致的样本溢洒与气溶胶扩散风险，及其引发的人员吸入暴露风险。

5.5.3 动物接种与给药：进行动物鼻腔或气管接种操作前，必须强制实施精准麻醉控制，特别应评估麻醉深度控制不当导致动物呛咳、喷溅，进而产生含感染性气溶胶的瞬时高浓度暴露风险。注射操作中应重点防范锐器刺伤、动物挣扎引发的咬伤抓伤风险；

5.5.4 动物饲养与管理：评估感染动物排泄物、分泌物及更换垫料过程中产生的气溶胶与接触传播风险；同时应评估通风系统故障或负压异常导致负压隔离器或负压 IVC 内病原外泄的环境安全风险。

5.5.5 临床观察、采样与活体检测：评估体重测量、临床症状观察、采样，以及活体成像、CT、无创呼吸检测等操作中的暴露风险，重点评估以下两类核心危害：

a) 动物受激挣扎、咳嗽或喷嚏产生的飞沫与气溶胶对操作人员的直接危害；

b) 带毒活体动物在跨界面转移与检测过程中，因缺乏气密屏或仪器内部件无法有效消而引发的病原外泄与环境污染风险。

5.5.6 安乐死实施：评估实施安乐死过程中，因动物濒死期剧烈挣扎、痉挛导致的咬伤风险，以及呼吸道分泌物喷溅引发的操作人员暴露风险。

5.5.7 尸体解剖：评估解剖过程中因切割组织产生的大量气溶胶、锐器伤害及体液喷溅风险；针对批量解剖场景，应额外评估长时间操作导致的人员疲劳及累积暴露风险。

5.5.8 废弃物处理与消杀：评估感染性废弃物（含动物尸体、垫料等）收集、转运及高压灭菌过程中的包装破损与泄漏风险；同时应验证消毒剂对特定病原体，尤其是新病原体的灭活效果，评估因消杀不彻底导致的次生污染风险。

5.6 极端灾环境风险评估

5.6.1 水灾风险：评估内涝或管网爆裂导致地下/低楼层核心机房、动力机组、污水站淹没瘫痪的风险；防范含有病原体的废水、废弃物及逃逸动物随水流扩散的次生灾害。

5.6.2 火灾风险：评估电气或化学因素引发火灾、高温导致围护结构气密性失效及滤膜熔毁的风险；重点防范消防喷淋废水冲刷、溢流穿透边界进入外部环境的风险。

5.6.3 地震灾害风险：评估建筑开裂、双门互锁变形导致负压瞬间失效的风险；防范强烈震动引发实验设备倾倒、样本破碎、动物笼具翻倒以及人员意外暴露与刺伤的风险。

5.6.4 冰冻与极端低温风险：冰冻与极端低温风险：评估低温对通风管道、高效过滤单元、密封件及排水系统等核心部件造成的冻裂、堵塞和密封失效风险，同时评估低温环境下自控系统传感器和加热除霜功能可能出现的运行异常，负压屏障因设备故障而失效的风险。

5.7 管理活动相关风险评估

5.7.1 管理体系构成：评估生物安全组织结构的完整性、程序文件的完整性以及可执行性。重点识别因机构不合理、责任未落实或制度与实际脱节导致的管理失控风险。

5.7.2 管理体系运行机制：评估实验活动是否切实按照安全管理体系文件执行。重点识别因隐患排查流于形式或纠正措施不到位导致的累积风险。

5.7.3 在下列情况下需重新评估风险：

- a) 高致病性禽流感病毒毒株发生变异、毒力增强或更换新毒株、新生物型；
- b) 实验方案（攻毒途径、剂量、采样频次等）发生重大变更；
- c) 发生动物逃逸、刺伤、意外暴露、屏障破损等安全事件；
- d) 关键防护设施或核心防护设备发生重大更新、维修或参数调整；
- e) 国家生物安全法律法规、技术标准发生更新。

6 风险控制

6.1 设施设备使用规范

6.1.1 实验室防护硬件设施保障

- a) 实验室硬件标准：BSL-3/ABSL-3 实验室应满足 GB 19489 中生物安全三级实验室要求，配备双门互锁、气密结构、定向气流、高效空气过滤系统。动物饲养区应设独立隔离间，采用负压隔离笼具确保气流单向流动。
- b) 设备运行与监测：生物安全柜、高压灭菌器、负压隔离器、负压 IVC 等关键设备应定期检测维护；实验室应安装 24 小时视频监控与异常报警装置，实时监测压差、温湿度等参数。
- c) 公用保障系统：电气设备须符合安全标准并配备不间断电源（UPS）；给排水系统采用防回流装置并定期巡查。

6.1.2 实验仪器运行防护措施

- a) 常规检测仪器防护：处理感染性样本的离心机必须配备带密封盖的安全离心杯或密封转子；组织破碎仪及均质化设备应采用防气溶胶泄漏的专用密闭容器。所有感染性样本的装填、平衡、开启及破碎操作，均须在Ⅱ级及以上生物安全柜内进行。
- b) 跨界面活体检测仪器防护：活体动物转移及检测全过程，须全程置于具备过滤及气密屏障的专属转运/检测舱内，严禁将带毒动物直接暴露于负压环境或开放式检测设备中。针对不耐受腐蚀性消毒剂的精密仪器内部件及检测传感器，须制定专项兼容消杀标准操作规程，并定期开展病原灭活效果验证，防止病原长期残留与次生外泄。

6.2 个人防护装备配置规范

6.2.1 差异化防护原则：所有实验操作均须严格执行基础防护（BSL-3 级防护服、N95 口罩、护目镜及双层手套）。在进行动物接种、样本采集及尸体解剖等高风险操作时，可增强防护，佩戴正压头盔或面屏、防穿刺手套等。

6.2.2 装备完整性审查：所有人员在进入核心区前应检查防护服完整性、正压头盔电量及过滤器时效，确保防护装备状态完好且在有效期内；状态异常或超期者严禁使用。

6.3 人员控制规范

6.3.1 准入培训与授权：所有进入实验室的人员须接受系统的生物安全理论与实操培训，经考核合格并获得正式书面授权后，方可持证上岗开展相应工作。

6.3.2 岗位分工与协作：核心工作区（BSL-3/ABSL-3）严格执行“双人工作制”，严禁单人进行高危操作。同时，应清晰界定实验、饲养及辅助人员的职责边界，确保人员配置合理且满足安全需求。

6.3.3 外部与临时人员管控：严格限制外来参观、维修及协作人员的活动范围，实行审批登记与全程陪同制度，通过门禁权限与管理制度严防非授权人员误入高危区域。

6.4 实验操作规范

6.4.1 毒种复苏与制备防护措施：所有高浓度活病毒操作须在Ⅱ级及以上生物安全柜内轻柔进行，严禁剧烈振荡。低温冻存管开启前须室温短暂平衡，并用浸有消毒液的无菌纱布包裹，防止管体脆裂或液体喷溅；操作台面须预铺吸水垫并备好溢洒处理包，一旦发生溢洒立即按规范程序覆盖消毒，严防暴露与污染。

6.4.2 样本接收与前处理控制：应严格核对、检查外包装完整性。样品的开启、混匀、稀释等前处理操作必须在生物安全柜内完成，对潜在的泄漏样本应启动应急预案即时处置。

6.4.3 动物实验与饲养关键过程控制

- a) 强制空间约束：凡涉及活病毒操作（包括接种、取样、解剖等）及换笼、添料、清理垫料等饲养操作，必须全程在Ⅱ级及以上生物安全柜或负压隔离器内进行。
- b) 精准状态控制：动物接种、采血等高频接触操作应在精准麻醉状态下进行，动作应轻柔稳妥，从源头防止动物挣扎、咳嗽引起的病毒喷溅，防范锐器刺伤与机械损伤。
- c) 跨界面活体检测控制：活体动物跨设备检测时，必须通过专属气密转运舱进行流转。严格执行“舱进舱出”的操作流程，严禁动物中途暴露。

6.5 极端灾害防控

6.5.1 水灾防控：定期巡查公用给排水管网，重点检修紧急逃生通道，确保无障碍畅通

6.5.2 火灾防控：严禁超负荷用电或私拉乱接电线，定期保养电气设备；严控高危核心区内可燃气体和液体的存放量，并严格执行热源/火源物理隔离；在各房间及走道显著位置设置火警标志、操作说明及疏散指示。

6.5.3 地震防控：设施严格执行甲类抗震设防标准，从工程硬件上确保极端地震下结构不破坏、病毒不扩散。

6.5.4 冰冻与极端低温防控：对通风管道、排水系统及高效过滤单元增加保温层，关键密封件选用耐低温材质，定期巡检自控传感器和除霜功能。

6.6 废弃物处置与消杀验证

6.6.1 分类消杀：实验结束后，应根据不同物品的物理性质与病原耐受特征，严格按照表 1 规定的消毒剂种类、浓度与作用时间实施彻底消杀。规范使用气化过氧化氢灭菌器进行环境终末消毒。

6.6.2 无害化闭环：对感染性废弃物（含动物尸体、垫料等）及回收物（笼盒、水瓶等）必须在生物安全柜或负压隔离器内进行分类双层包装、表面消杀，经高压灭菌彻底灭活后方可转运出实验室，确保全程无外泄风险。

表 1 高致病性禽流感病毒感染实验消毒剂使用方法

物品种类	消毒剂名称	使用方法	使用浓度	作用时间
实验台面、地面、墙面	含氯消毒剂	喷洒、擦拭	有效氯 5000 mg/L	30 分钟
耐腐蚀器械	含氯消毒剂	浸泡	有效氯 5000 mg/L	30 分钟
不耐腐蚀器械/精密仪器	75%酒精	擦拭、浸泡	75%（体积比）	10 分钟
饲养器具	含氯消毒剂	浸泡、喷洒	有效氯 5000 mg/L	30 分钟
感染性污染物	含氯消毒剂	混合浸泡、喷洒覆盖	有效氯 10000 mg/L	30 分钟

6.7 管理体系优化

6.7.1 管理体系优化：每年至少开展一次程序文件与一线操作的贴合度审查，及时修订脱节条款，确保体系合规且具可操作性。

6.7.2 运行机制与隐患排查闭环：建立日常自查机制，严禁排查流于形式，对发现的隐患须建立台账，深入分析根因，制定纠正与预防措施并定期跟踪验证，阻断累积性系统风险。

6.7.3 动态风险重新评估与响应机制：当触发 5.7.3 所列条件时，须立即启动动态重评及响应。

7 应急处置

7.1 设施设备运行异常与突发故障

7.1.1 设施异常：防护设施出现故障发生负压或定向气流异常时，应立即停止操作，将样本就地密闭或锁存；迅速佩戴正压呼吸防护装备，保持气密门关闭，有序撤离并实施物理隔离。

7.1.2 关键防护设备故障处置：立即按仪器操作规程执行紧急处置，确保样品密封、设备动力源切断及物理封闭；人员迅速撤离故障区域，及时报告并通知专业人员维修，同时根据需要对受污染环境进行消毒处理；故障排除前严禁擅自重启或强行开启设备。

7.1.3 跨界面活体检测故障：

- a) 转运/检测舱气密破损：活体动物在流转或检测中，若舱体发生裂纹、高效过滤器滤膜破损或压力异常，应立即终止检测。对舱体及周边喷淋消毒，用密封袋整体包裹封存，退回核心动物房安全柜内处理。
- b) 仪器内部件污染：若动物意外暴露导致检测设备内部受到病原污染，严禁使用常规强腐蚀性消毒剂。立即封闭舱门并挂牌，启动专项消杀标准操作规程，经生物指示剂验证灭活效果合格后方可重新启用。

7.2 个人防护装备破损

7.2.1 外层手套损坏：应立即用消毒剂喷洒受损手套表面；随后脱下手套放入生物危害废物收集容器中待消毒；更换全新手套后方可继续实验。

7.2.2 防护服破损：

a) 轻微破损（破损面积 $<1\text{cm}^2$ ）：立即用消毒剂喷洒破损处及周边，用密封胶带封堵；告知同组人员，按正常程序撤离；退出后在缓冲间脱下防护用品，将破损防护服按生物危害废弃物处理。

b) 严重破损（破损面积 $\geq 1\text{cm}^2$ ）：立即停止操作，用消毒剂大量喷洒破损处及周边，向监控中心报告；用密封胶带将破损位置紧急封堵；全身喷洒消毒后，按应急程序迅速退出核心区；在缓冲区脱下全套防护装备，清洗消毒暴露皮肤，必要时医学观察；破损防护服经消毒浸泡、高压灭菌后报废。

7.3 人员暴露

7.3.1 皮肤暴露：立即用 75%乙醇或 0.5%次氯酸钠喷洒，再用肥皂水冲洗 15 分钟。

- 7.3.2 黏膜暴露：病毒液溅入眼部或口鼻，应立即启动洗眼器，使用生理盐水或无菌水冲洗至少 15 分钟，期间尽量转动眼球或擤鼻，确保冲洗彻底。
- 7.3.3 创伤暴露：操作人员发生针刺伤、解剖刀划伤或动物抓咬伤时，应立即从伤口近心端向远心端轻柔挤压，使用大量流动清水或 0.5% 复合碘伏冲洗伤口不少于 15 分钟。
- 7.3.4 呼吸道暴露：立即撤离污染区域，更换防护装备。记录暴露情况，进行医学评估。
- 7.3.5 暴露等级评估与医学干预：风险评估小组和医疗专家应在暴露事件发生后 2 h 内完成暴露分级，高致病性禽流感病毒感染实验暴露等级评估及处置方式可参考表 2 执行。

表 2 高致病性禽流感病毒感染实验暴露等级评估及处置方式

暴露方式	风险等级	处置方式
气溶胶吸入、动物咬伤、病毒液溅入眼/口鼻	高风险	立即联系定点医院感染科或传染病专科医院，评估是否需进行暴露后预防治疗（如服用抗流感病毒药物），隔离观察 14 天。被动物抓/咬伤者，彻底清创后，评估是否需要接种破伤风疫苗及预防性使用抗生素，并观察伤口感染情况。
完整皮肤接触无破损	低风险	用 75%乙醇或 0.5%次氯酸钠擦拭接触部位，再用肥皂水冲洗 2 分钟。必要时隔离观察 7-14 天，如出现发热、咳嗽等症状，立即就医。

7.4 感染性物质溢洒

- 7.4.1 少量溢洒（<1 mL），立即用消毒剂浸湿的吸水材料覆盖并擦拭清理，将废弃物投入专用收集袋，再用 75%乙醇擦拭污染区域。
- 7.4.2 大量溢洒使用浸有消毒剂的吸水材料覆盖溢洒物，作用 30 分钟；随后小心收集吸水材料及溢洒物至专用收集袋，再用 75%乙醇擦拭污染区域。

7.5 动物逃逸

- 7.5.1 立即关闭实验室通道及相关区域门窗，启动室内抓捕程序，抓捕人员需做好全面防护，使用专用小鼠或雪貂抓捕工具进行抓捕，严禁直接徒手捕捉。
- 7.5.2 终末消毒：对污染区域用 0.5%过氧乙酸或 3%次氯酸钠喷雾消毒。
- 7.5.3 暴露评估：对接触者进行暴露风险评估，实施暴露后预防。

7.6 极端灾害

- 7.6.1 灾害发生时，遵循“人员安全第一、病原原位封存、严防次生外泄”原则。
- 7.6.2 灾害发生时，立即停止实验，并迅速用消毒剂对感染性样品进行灭活处理。通知实验室监控人员，立即由紧急通道撤离实验室。在救援人员的帮助下设立封锁区，隔离污染区和污染。
- 7.6.3 灾情平息后，严禁直接恢复实验。必须对建筑结构、负压梯度、高效过滤器滤膜及消杀系统进行全面综合效能验证与风险重评，合格后方可重新准入。

7.7 疫情报告与记录

7.7.1 立即报告实验室负责人和生物安全负责人，并根据感染对象，由机构在 2 小时内向所在地的卫生健康行政部门和农业农村主管部门报告，并立即采取控制措施。

7.7.2 记录内容包括事件经过、暴露人员、处置措施、医学观察方案。

7.7.3 暴露者定期进行高致病性禽流感相关检查，持续 14 天，期间如有异常情况及时上报并处理。

8 记录与档案管理

8.1 记录内容

8.1.1 动物档案：来源、品种、微生物背景。

8.1.2 实验记录：实验方案、接种剂量、时间、临床症状观察。

8.1.3 环境监测：温湿度、压差、消毒效果验证记录。

8.1.4 设备维护：生物安全柜、高压灭菌器维护记录。

8.1.5 人员培训：培训内容、考核结果、授权记录。

8.2 档案保存

8.2.1 保存期限：实验活动终止后不少于 20 年。

8.2.2 存储方式：纸质档案防霉防蛀保存，电子档案双备份。

8.2.3 安全控制：设置访问权限，敏感数据加密存储。
