

第4.13章 死亡动物的处置

第4.13.1条

引言

疫病暴发时需大规模处理死亡动物，而这通常将受到公众和媒体的密切关注。因此，各成员兽医主管部门不仅需遵循可行的科学原则清除尸体，消灭疫病病原体，同时还必须考虑到公众民意和环境问题。

本章所提出的建议是一般性建议。在所建议方法的选择上，既要符合国家和地方相关法律，又要考虑到与可用资源相吻合，同时应符合本法典第7.6章所述宰杀动物程序的内容。

应预先制定紧急情况下处理死亡动物（完整动物或部分动物组织）的预案。与死亡动物处置相关的问题主要包括：动物数量、感染动物或暴露动物的生物安保问题、人员及设备、环境问题以及饲养者和动物经营者的心理承受力。

第4.13.2条

法规和司法权

动物卫生法规和兽医主管部门应赋予兽医机构必要的法律权利，以确保处理死亡动物的效益和有效性。兽医机构和政府其他相关部门的合作对于制定一整套关于处理死亡动物的法律措施是不可或缺的，这可保证在紧急情况下的立即执行。因此，应从以下方面进行规范：

- 1) 兽医机构及相关人员拥有进入养殖场的权利，并且兽医机构（巡视员、兽医官等）具有实行有效控制 and 指挥相关人员的权力；
- 2) 实行移动控制及在一定生物安保条件下解除控制的职权，如将死亡动物运到他地处置；
- 3) 相关农场主和动物经营者与兽医机构合作的义务；
- 4) 将动物所有权转移至兽医主管部门的必要性；
- 5) 兽医机构应与负责人类卫生及环境的国家级和地方级的政府部门协商，在充分考虑对人类卫生和环境保护的前提下，确定处置方法和地点，以及必要的设备和设施。

如处置死亡动物的地点选在边境附近，应与邻国相关兽医主管部门进行协商。

第4.13.3条

准备

暴发疫情进行大规模扑杀和处理死亡动物或发生自然灾害，如洪灾大量清除动物时，此类决策原则上不容迟疑。成功与否取决于设立相关机构、相关政策和基础设施等方面的预先准备工作：

1. 与畜牧行业的关系

与各个行业组织建立关系对保证他们遵从动物卫生政策至关重要，这些组织有：养殖户协会、动物经营者代表、动物福利组织、安全服务机构、媒体和消费者代表等。

2. 标准操作程序

应建立标准操作程序（包括决策程序文件记录、人员培训等）。

3. 财务准备

财务准备工作是指补偿和保险机制，用于获得应急资金，以及通过与私营从业兽医达成协议，为获得应急处置人员做好准备。

4. 信息交流计划

在疫情暴发时，与相关官方人员、受疫情影响的饲养者、行业组织、官员和媒体实现疫情信息共享非常重要。应指定一名完全掌握信息的新闻发言人，用以准备随时回答来自各方的询问。

5. 资源

资源管理应着重解决以下问题：人员、运输、物质贮存设施、设备（流动式动物处理和消毒设备）、燃料、人员防护装备和一次性使用材料及后勤保障。

6. 特殊设备

特殊设备包括卡车、拖拉机、推土机和装卸机等，以便随时使用。

第4.13.4条

关键因素

在计划及实施过程中需要考虑的关键因素包括：

1. 及时性

尽早发现新发感染、迅速扑杀感染动物、快速清除死亡动物并灭活病原体是至关重要的，应以最快的速度最有效的方法阻断死亡动物及其环境中的病原体向外扩散。

2. 职业卫生和安全

在处置过程中，应确保处理腐烂死亡动物的工作人员安全，特别是在处理人畜共患病病原时，尤其要注意这一点。所有工作人员应接受相关培训，并能使用有效防止感染的防护装备，如穿戴防护服、手套、面具、呼吸面罩、眼镜、免疫接种、服用有效的抗病毒药物等。同时这些工作人员要接受定期的健康检查。

3. 病原体灭活

所选的动物处置程序必须能够有效灭活病原体。

4. 环境问题

处置死亡动物的方法不同对环境的影响也不同。如，露天堆积焚烧会产生烟雾和气味；深埋可能产生气体和溢出物，从而可能对空气、土壤、地表水和浅层地下水造成污染。

5. 处置能力评估

应在紧急情况出现前对不同方法的处置能力进行评估。暂时低温保存死亡动物可缓解处置能力的不足。

6. 资金充足性

确保选择的处置方法具有充足的资金，且资金能尽早到位。

7. 人力资源

应确保能为大规模动物处置提供充足且训练有素的人员，这对于那些通常人员不足的技术和检疫部门而言尤为重要。

8. 社会接受程度

在选择处置方法时需注重社会对方法的接受程度。

9. 养殖者的接受程度

养殖者对用于防止疫情传播而采取的安全措施，如死亡动物处置方法、将动物尸体运输到处置场地等问题非常敏感。给养殖户提供足额补偿或提供深埋、焚烧场地有助于改善其接受性。

10. 设备

处置死亡动物的设备可能将病原体传播到其他养殖场。对离开养殖场的交通工具（如起重机、运输容器和卡车）外部必须进行清洗和消毒，这一点必须引起特别注意。运输死亡动物的车辆必须密闭防漏。

11. 食腐动物和媒介

处置死亡动物须注意防止食腐动物和媒介接近死亡动物，以免引起疫情传播。

12. 经济影响（短期和长期影响，包括恢复生产）

处置方法的不同对经济的影响差异极大。

第4.13.5条

实际问题

1. 处置场地的选择

场地表层土覆盖充分、土壤类型、排水、主导风向、交通便利性、气象资料可用性、远离公共敏感场所、对场地今后利用的影响。

2. 承包商

承包商——他们是否可以应对所有需求：可用的人力、材料、设备（包括运输工具），运输工具是专用还是同时有其他用途（有传播疫情的风险），可使用的道路等。

3. 后勤保障

燃料、充足的操作人员、人员住宿所需的消毒帐篷和场地、防护服的贮存和处理、为防止疫情扩散而特意安排的人员住宿用房、出入控制设施、晚上操作用电、人员设施，如卫生间/饮用水、通讯移动电话设备、人员防护（如免疫）、化制厂的化制能力、武器和弹药、化制厂和屠宰厂附设的冷藏和贮存设施。

4. 其他可能污染产品的处置程序和政策

动物生产相关产品，包括垫料、粪便、毛、蛋和奶、动物饲料，以及非动物产品，如防护服。

5. 野生动物

需尽量减少野生动物暴露的风险，包括将其逐出处置场地。

第4.13.6条

关于死亡动物处置方法的建议

选择合适的处置方法应根据当地条件、所需处置能力、预计处理速度、需要灭活的致病性病原的处理要求而定。

在将死亡动物运到化制或焚烧中心前，可能需用以下的一些方法在农场进行预处理，如将死亡动物分割成碎块，以便在密封容器中运输，或进行发酵、堆制肥料或冷冻等处理。

1. 化制

化制是在一个密闭的系统，对动物组织进行机械和热处理后得到稳定的灭菌产品，如动物脂肪和干燥的动物蛋白。该方法需要有专门的设施，可以有效灭活除朊病毒以外的病原体（仅降低朊病毒的感染力）。需提前确定化制处理能力。

2. 在专门设施中焚烧

焚烧是指在专门设施中将整个动物尸体或残骸完全燃烧成灰，一般多与其他物质一起燃烧（如城市垃圾、有害废弃物或医疗废弃物）。该方法可有效灭活包括芽孢在内的所有病原体。固定焚烧设施是完全密封的，有利于环保，因为排气与燃烧室相连，这样可完全燃烧处理碳氢化合物类气体，特别是进一步处理和净化燃烧室未完全燃烧的烃类气体和颗粒物质。

3. 化制焚烧联用

为了提高安全性，可以将化制和焚烧相结合，并为其他设施（如水泥厂和发电厂锅炉）提供辅助燃料。

4. 下喷压缩空气焚烧

此方法是通过多个风道吹进空气，从而产生涡流，使焚烧速度比原焚烧坑加速6倍。该种类型设备可以移动，不需要运输动物，因此，适合在疫源地使用。可有效灭活病原体。

5. 堆积焚烧

这是一种在开放系统中焚烧死亡动物的成熟方法，可以在疫情现场进行焚烧，不需要运输动物，但焚烧需要时间较长，并且无法检验病原体灭活情况，可能会由于不完全燃烧导致颗粒扩散，而且这种可见焚烧处理过程较难为公众所接受。

6. 堆肥

堆肥是在有氧条件下发生的一种自然的生物分解过程。第一阶段，随着堆肥温度的增加，有机物分解成相对小的化合物，软组织逐渐分解，骨头发生部分软化。在第二个阶段，剩余物质（主要是骨渣）完全分解成深棕色或黑色腐殖质，主要含一些非致病性细菌和植物营养物质。但一些病毒和可形成芽孢的细菌，如炭疽杆菌，以及其他致病菌，如结核分枝杆菌仍然可存活下来。

7. 深埋

该方法是将整个动物胴体用土壤深埋覆盖。深埋是在疫情现场常用的方法，该方法不能灭活所有致病菌。在某些情况下，可将死亡动物在地面上堆土掩埋。

8. 生产沼气

这是一个密闭的厌氧发酵系统，在对动物尸体或残骸进行整体或局部处理之前，首先对投入物（类似于化制厂使用的液体物质）进行机械和热处理。这种发酵过程不能灭活所有病原体。

9. 碱水解

用氢氧化钠或氢氧化钾催化生物机体水解生成无菌的水溶液，含蛋白小肽、氨基酸、糖类和皂类。加热到150℃可加速水解过程。碱水解处理后仅剩下一些含矿物质元素的固体副产品，如骨渣和牙齿等，这些残留物（只有动物重量的2%）是无菌的，并容易压成粉末。高温和水解过程能破坏病毒的蛋白衣壳和朊病毒的肽键，油脂和核酸都可被降解。碱水解的整个过程都在绝缘、蒸汽外套的不锈钢压力容器内进行。

10. 生物化制

这是一个在密闭压力容器内进行的高温、高压的热解过程。180℃高温蒸汽加热，压力至少 10^6 帕，机械搅拌40分钟。整个高压过程从高压开始到高压结束排出约120分钟。可灭活所有病原微生物，包括传染性海绵状脑病病原体。

11. 在海上处置死亡动物

国际公约规定了在海上处置死亡动物应符合的条件。

第4.13.7条

关于死亡动物尸体处理决策的建议

处理大量动物尸体的相应费用会很高，而且固定费用和可变费用会因处理方法的不同而有所不同，每种方法都会给环境、地方经济、生产者和养殖业带来间接损失。除生物安保外，决策者需要了解不同处理技术对经济、社会、环境保护和美学方面的影响。

选择处理方法很难做到面面俱到，决策者有时不得不选择不够理想的处理方法。在这项工作中，需全面了解死亡动物的处置技术，且决策时必须权衡科学、经济和社会等各方面问题。

疫病控制的关键是做到及时扑杀、确保生物安保和防止疫情进一步扩散。

针对特定事件不同处理方法的各项重要因素进行权衡后做出筛选决策，下面举例说明决策程序步骤：

- 1) 第一步：确定所有相关因素。应有足够的灵活性，允许根据具体条件和地域变化进行调整。这些相关因素可包括：操作者的安全、社会关注程度、国际可接受程度、运输能力、工业标准、费用及效益和解决问题的速度等。可以对这些因素加以适当修改和调整，以便与事件的具体情况相适应。
- 2) 第二步：采用分级加权法评估整个事件的各个影响因素，衡量每个因素在事件中的重要程度。无论影响因素的数目高低，权重总数应为100。
- 3) 第三步：确定所有候选处置方法，并以表格形式将其排列。对每种方法的每个因素给出一个从1到10的效益级别值（U），该效益级别值的高低根据每个因素在所选方法中的理想程度而定（如1=最不合适，而10=最合适）。
- 4) 第四步：每种处理方法的每个因素权重值（F）与效益级别值（U）相乘，得出该因素的积分（V），如 $V = F \times U$ 。
- 5) 第五步：将每种候选方法的全部因素的积分相加得出一个方法的总分，最后可通过比较每个方法得分的高低评价其好坏程度，加权积分最高的为最合适的方法。

表4.1举例说明了此程序的运用。在该例子中，化制获得了最高分，即根据所考虑因素，确定化制是最合理选择，为最合适的处理方法。

表4.1 决策过程

方法	权重值 (F)	化制		固定焚烧		堆积焚烧		堆积发酵		集体深埋		现场深埋		商业堆埋	
		级别值 (U)	$V=F \times U$												
因素															
操作人员安全	20	7	140	4	80	8	160	3	60	7	140	8			
处理速度	20	8	160	8	160	2	40	5	100	3	100	6			
病原体灭活	15	10	150	10	150	8	120	5	75	4	60	4			
环境影响	10	10	100	8	80	3	30	10	100	3	30	3			
公众反应	10	10	100	7	70	1	10	6	90	3	30	4			
运输	5	1	5	1	5	8	40	5	25	3	15	8			
企业接受程度	5	7	35	7	35	7	35	7	35	6	30	7			
费用	5	4	20	1	5	6	30	9	45	8	40	9			
野生动物风险	5	10	50	10	50	5	25	4	20	5	25	5			
满足要求的能力	5	5	25	3	15	9	45	9	45	9	45	9			
总权重值 (=100)	100	总分	785	总分	650	总分	535	总分	595	总分	515	总分	总分		总分

注：于2006年首次通过，于2010年最新修订。