

# 手册

## 非洲猪瘟：发现与诊断

兽医指导手册

**封面照片：**  
©FAO/Daniel Beltrán-Alcrudo

## 非洲猪瘟：发现与诊断

---

兽医指导手册

### 作者

Daniel Beltrán-Alcrudo

联合国粮食及农业组织 (FAO)

Marisa Arias 和 Carmina Gallardo

西班牙 INIA-CISA, 联合国粮食及农业组织 (FAO) 参考中心

Scott A. Kramer

联合国粮食及农业组织 (FAO)

Mary-Louise Penrith

南非比勒陀利亚大学

### 其他参与者

Akiko Kamata 和 Lidewij Wiersma

联合国粮食及农业组织 (FAO)

由联合国粮食及农业组织 (FAO) 及  
中国动物疫病预防控制中心  
共同出版  
罗马, 2018

## 推荐引用

**Beltrán-Alcrudo, D., Arias, M., Gallardo, C., Kramer, S. & Penrith, M.L.** 2018

非洲猪瘟：发现与诊断 - 兽医指导手册。联合国粮食及农业组织 (FAO)《动物生产及动物卫生手册》第 19 册，罗马，联合国粮食及农业组织 (FAO)，共 86 页。

本书原为联合国粮食及农业组织英文出版物《African swine fever: detection and diagnosis – A manual for veterinarians》。中文版由中国动物疫病预防控制中心 (CADC) 翻译。翻译版本的质量由 CADC 负责。两个版本内容如出现差异，则以英文版本为准。

本信息产品中使用的名称和呈现的材料不带表联合国粮食及农业组织 (FAO) 就任何国家、领土、城市或地区或其机构的法律或发展地位或有关其国境或边界的划定持有任何观点。如有提及具体公司或制造商的产品，无论是否已获得专利，这并不暗示它们相比较那些没有提及的具有类似属性的公司或产品而言得到了联合国粮食及农业组织的支持或推荐。

本信息产品中表达的观点仅代表作者的观点，并不一定代表联合国粮食及农业组织 (FAO) 的观点或政策。

联合国粮食及农业组织鼓励使用、复制并传播该咨询产品中的材料。除非另有说明，这些材料可加以复制、下载或打印以供私人学习、研究和教学之用，或是用于非商品性产品或服务之中，前提是使用者对粮食及农业组织及其合作伙伴作为资料来源和版权所有进行适当致谢，并且不以任何形式暗示粮食及农业组织 / 合作伙伴对其观点、产品或服务表示支持。

所有有关翻译权、改编权、转售权或其它商业使用权的请求应通过 [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) 提出或发送邮件至 [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)。

联合国粮食及农业组织的咨询产品可在粮食及农业组织的网站 ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) 上获得，并可通过 [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org) 进行购买。

© CADC 和 FAO, 2018 (中文版)

© FAO, 2017 (英文版)

FAO ISBN 978-92-5-130868-4

## 组译

中华人民共和国农业农村部兽医局  
中国动物疫病预防控制中心

## 译者名单

**主审** 陈光华  
**主译** 杨林 王传彬 李硕  
**翻译** 宋晓晖 倪建强 韩焘 董浩  
刘俞君 齐鲁 李琦

## 译者的话

非洲猪瘟是由非洲猪瘟病毒引起的猪的一种急性、热性、高度接触性动物传染病，历史上对染疫国家的生猪产业和相关国际贸易影响巨大。世界动物卫生组织（OIE）将其列为法定报告动物疫病，我国将其列为一类动物疫病。

我国是世界第一养猪大国，饲养量占世界总量的 50% 左右。近期，我国发生了非洲猪瘟疫情，切实做好非洲猪瘟的防控预警和彻底消灭工作，事关我国养猪业的持续健康发展和社会经济稳定，意义重大。

本书英文版正式出版于 2017 年，由来自联合国粮农组织和国际权威研究机构的多位专家联合撰写而成，旨在为相关专业技术人员及时识别、诊断和快速应对非洲猪瘟疫情提供最新技术指南。

本书中文版由农业农村部兽医局和中国动物疫病预防控制中心共同翻译制作，农业农村部跨境动物疫病防控机制建设项目资助，由 FAO 正式出版。本书可作为国家相关防控技术规范的辅助材料，为临床早期发现和实验室诊断提供技术支撑，为现场紧急处置和生物安全防护提供详细操作指导，为相关政策制定和宣传教育活动提供参考资料。

感谢本书的主要作者之一 Daniel Beltrán-Alcrudo（FAO）为本书中文版的翻译和出版所作的重要贡献，感谢联合国粮农组织（FAO）及跨境动物疫病应急中心中国办公室（ECTAD-China）的各位给予的无私帮助。

译者尽量按照原著进行翻译，并使其通俗易懂，但由于水平有限，书中难免有错漏之处，恳请广大同仁和读者指正。

二〇一八年八月八日



# 目录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 致谢                          | ix |
| 缩略词                         | x  |
| 简介                          | 1  |
| <b>非洲猪瘟 - 概述</b>            | 3  |
| 养猪行业                        | 3  |
| 非洲猪瘟病毒 (ASFV)               | 4  |
| 易感动物                        | 5  |
| 非洲猪瘟的地理分布                   | 5  |
| 非洲                          | 6  |
| 东欧和高加索地区                    | 9  |
| 历史上在非洲以外地区发生的非洲猪瘟感染         | 10 |
| <b>传播</b>                   | 11 |
| 丛林传播循环                      | 11 |
| 蜱 - 猪循环                     | 12 |
| 家猪循环                        | 13 |
| 野猪循环                        | 13 |
| 非洲猪瘟的传播和非洲猪瘟病毒的适应力          | 14 |
| <b>临床表现和剖检病变</b>            | 17 |
| 特急性                         | 18 |
| 急性                          | 18 |
| 亚急性                         | 21 |
| 慢性                          | 22 |
| <b>鉴别诊断</b>                 | 23 |
| 猪瘟 (CSF)                    | 23 |
| 猪繁殖与呼吸综合征 (PRRS)            | 23 |
| 猪皮炎肾病综合征 (PDNS)             | 23 |
| 猪丹毒                         | 24 |
| 猪伪狂犬病                       | 25 |
| 沙门氏菌病 (及其他细菌性败血症)           | 25 |
| 中毒                          | 26 |
| <b>在疑似发病的情况下立即在养殖场采取的行动</b> | 29 |
| 如何进行暴发调查                    | 30 |
| 访谈                          | 31 |
| 信息的其他来源                     | 32 |
| 访问养殖场时的生物安全                 | 32 |
| 当在野猪中发现疑似非洲猪瘟时              | 35 |

---

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 标准操作程序 (SOP) (GEMP, 2011)    | 37 |
| 专业诊断小组 (GEMP, 2011)          | 37 |
| <b>采样、包装和运输</b>              | 39 |
| 采样                           | 39 |
| 样品类型                         | 39 |
| <b>包装和运输样品</b>               | 42 |
| 陆地运输                         | 42 |
| 航空运输                         | 43 |
| 运输分离 / 培养的非洲猪瘟病毒             | 46 |
| <b>非洲猪瘟的实验室诊断</b>            | 49 |
| <b>非洲猪瘟病毒检测</b>              | 50 |
| 应用聚合酶链式反应 (PCR) 检测非洲猪瘟病毒基因组  | 50 |
| 非洲猪瘟病毒分离                     | 50 |
| 直接荧光抗体法对非洲猪瘟抗原的检测            | 51 |
| ELISA 对非洲猪瘟抗原的检测             | 51 |
| <b>非洲猪瘟抗体检测</b>              | 52 |
| ELISA 对非洲猪瘟抗体的检测             | 52 |
| 间接荧光抗体试验 (IFA) 对非洲猪瘟抗体的检测    | 53 |
| 间接免疫过氧化物酶试验 (IPT) 对非洲猪瘟抗体的检测 | 54 |
| <b>预防和控制</b>                 | 57 |
| <b>提高警惕意识</b>                | 57 |
| <b>预防</b>                    | 59 |
| 泔水饲养                         | 60 |
| 猪的圈养                         | 60 |
| 清洁和消毒                        | 60 |
| 其他生物安全措施                     | 61 |
| 风险分析和进出口程序                   | 62 |
| <b>控制</b>                    | 63 |
| 应急计划                         | 64 |
| 法律体制                         | 64 |
| 资金管理                         | 65 |
| 沟通                           | 65 |
| 移动控制                         | 66 |
| 扑杀和处置                        | 67 |
| 清洁和消毒                        | 67 |
| 补偿                           | 68 |
| 重新饲养                         | 69 |
| 蜱虫控制                         | 69 |
| 野生动物控制                       | 69 |
| 分区和分隔                        | 70 |
| <b>援助机构</b>                  | 71 |
| <b>参考文献</b>                  | 73 |



## 插文索引

|   |                               |    |
|---|-------------------------------|----|
| 1 | 紧急疫病暴发的情况下，收集的基本信息（GEMP，2011） | 30 |
| 2 | 在疫情调查期间与养殖户交谈的要点              | 32 |
| 3 | 进入农场时，确保良好生物安全所需的设备           | 33 |
| 4 | 采样需要的材料                       | 40 |
| 5 | 目标样品的最小值需求量                   | 42 |
| 6 | 提前准备 / 安排的事宜                  | 44 |
| 7 | 全面的风险缓解和应急响应体系所需的计划和文件        | 64 |
| 8 | 紧急疫情沟通的基本原则                   | 65 |

## 图形索引

|    |                                  |    |
|----|----------------------------------|----|
| 1  | 世界各地的养猪数量（1961 年 -2014 年）        | 3  |
| 2  | 每平方公里全球养猪密度                      | 4  |
| 3  | 非洲猪瘟（ASF）病毒近摄照片                  | 5  |
| 4  | 非洲猪瘟病毒（ASFV）的全球基因型多样性            | 6  |
| 5  | 非洲猪瘟宿主                           | 7  |
| 6  | 截至 2017 年四月，家养或野外宿主的 ASF 分布状况    | 9  |
| 7  | 非洲猪瘟（ASF）病毒传播的三个循环               | 11 |
| 8  | 疣猪的洞穴                            | 12 |
| 9  | 欧洲野猪                             | 14 |
| 10 | 灭活泔水饲料中的非洲猪瘟（ASF）病毒              | 16 |
| 11 | 根据相关分离的毒性，非洲猪瘟的临床形式              | 18 |
| 12 | 急性非洲猪瘟的临床症状                      | 19 |
| 13 | 急性非洲猪瘟的一些最容易辨认的死后病变              | 20 |
| 14 | 急性非洲猪瘟的出血性病变                     | 20 |
| 15 | 急性非洲猪瘟的进一步病变                     | 21 |
| 16 | 感染急性非洲猪瘟的野猪的特征性剖检病变和临床表现         | 21 |
| 17 | 慢性非洲猪瘟的典型病变                      | 22 |
| 18 | 患有猪瘟（CSF）的猪表现出血症状                | 24 |
| 19 | 患有高致病性繁殖与呼吸综合征（HP-PRRS）的猪淋巴结肿大出血 | 24 |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 20 | 患有猪皮炎及肾病综合征（PDNS）的猪  | 25 |
| 21 | 患有丹毒的猪具有特殊菱形皮肤病变   | 26 |
| 22 | 由于奥耶斯基氏病导致的猪崽神经问题  | 26 |
| 23 | 患有沙门氏菌病导致耳朵为青紫色的猪  | 27 |
| 24 | 真菌毒素中毒的猪   | 27 |
| 25 | 在塞尔维亚对猪进行抽样  | 31 |
| 26 | 农场消毒程序   | 34 |
| 27 | B 类感染物质的包装和标签三重包装系统的例子   | 45 |
| 28 | B 类感染性物质的标记  | 46 |
| 29 | 其他危险物质的标记  | 47 |
| 30 | 伊比利亚半岛及西半球的欧洲家猪中观察到 DE 血液中病毒和抗体随着时间的变化及与 ASFV 感染不同阶段的关系（1960 - 1995） | 49 |
| 31 | 血球吸附反应（HAD）  | 51 |
| 32 | FAT 在 ASFV 感染的扁桃体中的定位检测  | 52 |
| 33 | 通过免疫印迹试验（IB）检测 ASF 抗体  | 53 |
| 34 | 间接荧光抗体（IFA）对 ASF 抗体的检测   | 54 |
| 35 | 间接免疫过氧化物酶试验（IPT）对 ASF 抗体的检测  | 54 |
| 36 | 在格鲁吉亚 Signani，培训兽医如何对猪进行剖检   | 58 |
| 37 | 在布基纳法索培训养猪农户   | 59 |
| 38 | 具有不同生物安全水平的养猪场   | 61 |
| 39 | 在肯尼亚基苏木农场外随意丢弃的死猪  | 62 |
| 40 | 在立陶宛，标明疫点和控制区限制进入路障和标志   | 66 |
| 41 | 扑杀和处理操作  | 67 |
| 42 | 在立陶宛 Ignalina 清除和净化疑似感染 ASF 的野猪                                      | 70 |

## 表格索引

|   |                         |    |
|---|-------------------------|----|
| 1 | 钝缘蜱属蜱虫地理分布和在 ASF 传播中的作用 | 13 |
| 2 | ASFV 在各种环境条件下的适应力       | 15 |
| 3 | 不同形式的 ASF 的主要临床表现和剖检病变  | 17 |
| 4 | ASF 鉴别诊断的总结：临床体征和剖检鉴别   | 28 |
| 5 | ASF 实验室诊断技术一览表          | 55 |

# 致谢

特此感谢编辑和其他贡献者对于其贡献部分所做出的努力。

我们要感谢 Berhanu Bedane (FAO)、Klaas Dietze (德国 Friedrich Loeffler 研究所)、Juan Lubroth (FAO)、Marius Masiulis (欧洲口蹄疫防治委员会、FAO 和立陶宛国家食品兽医局)、Samia Metwally (FAO) 和 Eran Raizman (FAO) 对此的有益评论和全面审订。

该手册的照片由来自世界各地的个人和机构提供。联合国粮食及农业组织 (FAO) 谨此感谢 Daniel Beltrán-Alcrudo、Boehringer Ingelheim、John Carthy, 中国动物疫病预防控制中心、Klaas Dietze、欧洲口蹄疫防治委员会 (EUFMD)、Friedrich Loeffler 研究所 (FLI)、Carmina Gallardo、Marika Genzow、Pippa Hawes、国际航空运输协会 (IATA)、INIA-CISA、爱荷华州诊断实验室、Philippe Le Mercier、Marius Masiulis、Torsten Mörner、Mary-Louise Penrith、Ricardo Pérez Sánchez、Mikheil Sokhadze、Karl Stahl 和俄罗斯 VNIIViM 为我们提供照片。

插图、地图和表格由 Ryan Aguanno (图 6)、Daniel Beltrán-Alcrudo (图 6 和 7)、Carmina Gallardo (图 4)、西班牙 INIA-CISA (图 30)、Scott Kramer (图 7 和 11)、Mary-Louise Penrith (表 1)、Claudia Pittiglio (图 6 和 9B) 以及马德里康普顿斯大学 (图 30) 绘制。

Ryan Aguanno 和 Cecilia Murguia 帮助制作本手册。

Christopher Matthews 编辑和校对了本手册，Enrico Masci 设计成品版式。

# 缩略词

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| <b>ADR</b>      | 危险货物公路国际运输      |
| <b>ASF</b>      | 非洲猪瘟            |
| <b>ASFV</b>     | 非洲猪瘟病毒          |
| <b>AU-IBAR</b>  | 非洲联盟非洲动物资源局     |
| <b>AWB</b>      | 航空运单            |
| <b>CISA</b>     | 动物健康研究中心        |
| <b>CSF</b>      | 猪瘟              |
| <b>DGR</b>      | 危险品条例           |
| <b>DBS</b>      | 干血纸片法           |
| <b>EDTA</b>     | 乙二胺四乙酸          |
| <b>EFSA</b>     | 欧洲食品安全局         |
| <b>ELISA</b>    | 酶联免疫吸附试验        |
| <b>EMPRES-i</b> | 全球动物疫病信息系统      |
| <b>EUFMD</b>    | 欧洲口蹄疫防治委员会      |
| <b>FAO</b>      | 联合国粮食及农业组织      |
| <b>FAOSTAT</b>  | 联合国粮食及农业组织统计数据库 |
| <b>FAT</b>      | 荧光抗体试验          |
| <b>FMD</b>      | 口蹄疫             |
| <b>GEMP</b>     | 良好动物疫情管理规范      |
| <b>HAD</b>      | 红细胞吸附试验         |
| <b>HAI</b>      | 红细胞吸附抑制试验       |
| <b>IATA</b>     | 国际航空运输协会        |
| <b>IAEA</b>     | 国际原子能机构         |
| <b>IB</b>       | 免疫印迹试验          |
| <b>IFA</b>      | 间接荧光抗体试验        |
| <b>INIA</b>     | 国家农业与食品研究与技术研究所 |
| <b>IPT</b>      | 免疫过氧化酶试验        |
| <b>NGO</b>      | 非政府组织           |
| <b>OIE</b>      | 世界动物卫生组织        |
| <b>PCR</b>      | 聚合酶链式反应         |
| <b>PDNS</b>     | 猪皮炎肾病综合征        |
| <b>PRRS</b>     | 猪繁殖和呼吸综合征       |
| <b>SOPS</b>     | 标准操作程序          |
| <b>TAD</b>      | 跨境动物疫病          |
| <b>WAHIS</b>    | 世界动物卫生信息系统      |
| <b>WHO</b>      | 世界卫生组织          |

# 简介

本手册的目的是向兽医专业人员、技术人员和实验室诊断人员提供所需信息，以便其及时诊断和应对非洲猪瘟（ASF）的暴发或病例。养猪农户、猎人和林业管理者也将从中受益。本手册中的内容旨在提供指导，不应视为规定条例。

本手册提供有关 ASF 及其病因的基本信息，包括流行病学、传播途径和地理分布。然后按 ASF 的检测和诊断时间顺序，从现场诊断（临床体征、剖检病变和鉴别诊断）到实验室确诊（即用于检测病毒和抗体的所有主要技术）。其中包括如何从现场到实验室进行采样、包装及运输样品的建议，以及疑似暴发时养殖场需要立即采取的行动。尽管未尽详述，本手册还涉及 ASF 宣传教育、预防和控制。最后，提供了援助机构的联系方式，以及供读者进一步学习阅读的参考文献。

非洲猪瘟（African Swine Fever, ASF）是一种由病毒引起的传染性疾病，可影响所有年龄的猪，引起出血热。非洲猪瘟有多种表现形式，从特急性、急性、亚急性到慢性和无明显症状。最常见的是急性发病形式，相关致死率高达 100%。

非洲猪瘟严重威胁养猪业的健康生产。不仅威胁到食品安全，对供应链中养殖者和其他环节的参与者产生重大威胁，而且因非洲猪瘟引发的贸易限制对国际贸易也会产生重大影响。

野猪和欧洲野猪 (*Sus scrofa ferus*) 对 ASF 同样敏感。虽然非洲野生猪科动物没有表现出感染的临床症状，但它们与软蜱同是病毒的天然宿主和储存宿主，而家养猪是偶然的宿主。在家养猪中，ASF 主要通过直接接触传播，由感染猪排泄物经口鼻传播，或通过摄入含有病毒的猪肉或其他污染物（如泔水、废物、屠体等）进行传播。进一步的传播途径是通过间接接触污染物或被受感染的软蜱叮咬进行传播。该病不是人畜共患传染病，不会感染人类。

如今，该病被认为在撒哈拉沙漠以南的非洲地区，意大利地中海撒丁岛地区，以及高加索和东欧部分地区流行。ASF 具有极强的跨境传播能力，该病于 2007 年进入高加索地区，并通过俄罗斯联邦进入东欧并定殖，在其中部分地区已呈地方性流行，引起各国政府和国际组织越来越多的重视。考虑到个体、猪肉产品、污染物和感染的野猪广泛跨境移动，在该地区存在 ASF 进一步传播的严重风险。任何拥有养猪行业的国家均存在 ASF 风险。因其生物安全性低，家庭养殖行业特别容易受到影响。

由于目前不存在有效的疫苗或治疗方法，针对尚未发生该病的国家 / 地区对 ASF 的最佳策略是通过加强边境管制、提高防控认识和改善生物安全环境来防止病毒进入。通过限制野猪迁徙来进行预防非常有挑战性，所以尽早发现是最好的办法。对于被感染疾病国家而言，也应提高疾病认识和生物安全性，并通过控制移动和扑杀政策来快速控制疫情。鉴于该疾病对全球农业和贸易造成威胁，必须向 OIE 报告 ASF 疫情。

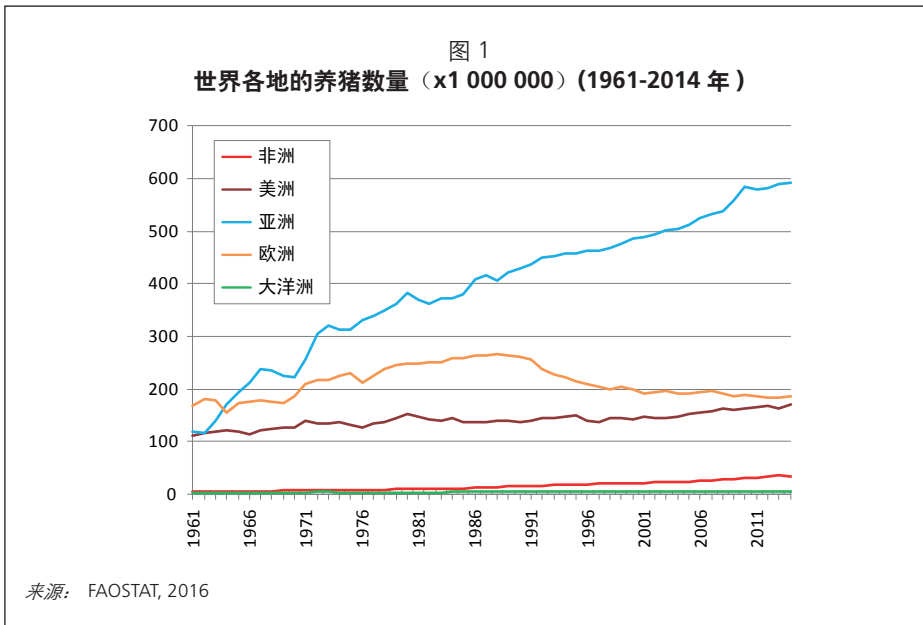
# 非洲猪瘟 - 概述

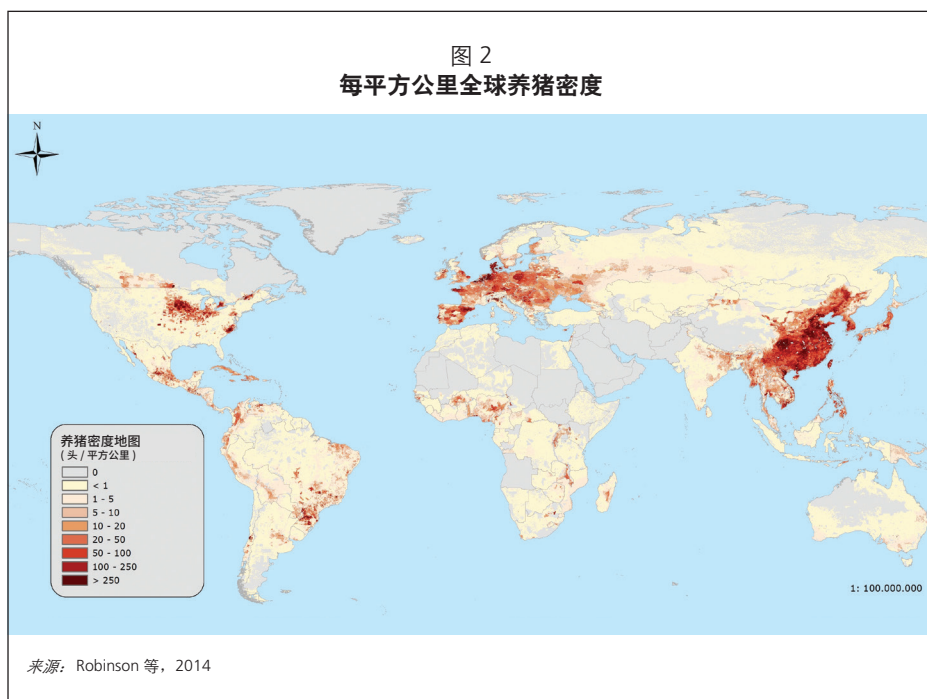
## 养猪行业

在全球畜牧业生产中，作为动物蛋白来源，养猪行业发挥了关键作用。因全球肉类需求的增加，养猪业快速发展，因为其饲料转化率高、周转率快、繁殖能力强，猪肉已成为重要的食物来源。猪肉是陆生动物中最多食用的肉类，占全球肉类摄入量的 37% 以上，其次是鸡肉 (35.2%) 和牛肉 (21.6%) (联合国粮食及农业组织 (FAO)，2013 年)。

养猪行业在过去几十年中稳步增长 (图 1)，但全球增长不均衡。中国和东南亚的部分地区，如越南，西欧、美国中部和东部地区，中美洲和巴西南部，养猪数量众多。在非洲，ASF 呈地方性流行，但猪的数量正在稳步增长，这反映出在饲养反刍动物为主的非洲，猪饲养率日益提高。猪的分布很大程度上受到宗教和文化因素的影响 - 在穆斯林国家很少或几乎不养猪 (图 2)。

该行业的特点是深度分化，一方面是传统的、小规模、自给自足的养殖业，另一方面是不断增加的集约化、规模化、工业化的养殖业。当然，两者之间存在部分中等规模的养殖业。





近几十年来, 商业猪的产量大幅增加。少数几个大规模养殖场即可饲养大量猪只。往往只有少数几个品种, 并产生更多动物产品。大规模养殖体系已经实现了高度均一性, 配种的遗传物质也是标准统一的, 并使用相似的养殖饲料和配套畜舍基础设施。但是, 虽然这些较大规模的养猪业正不断满足全球猪肉需求的增长, 但仍有约 43% 的猪属于后院散养或小规模养殖, 特别是在发展中国家 (Robinson 等, 2011)。

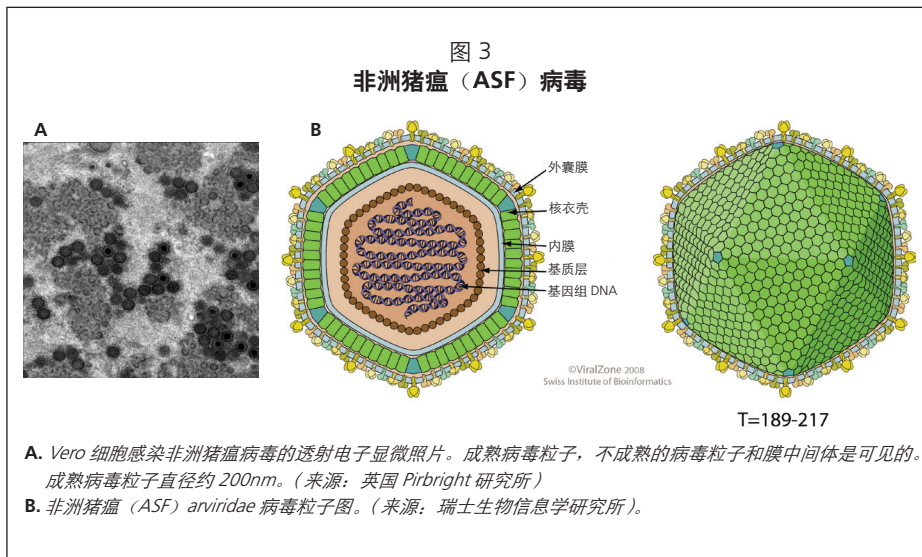
在发展中国家, 大多数猪的养殖模式仍然是传统、小规模、自给自足的生产模式, 其提供的远不止肉类。在这种低投入的体系中, 通过将家庭垃圾转化为蛋白质, 同时也为田地和鱼塘提供粪肥, 养猪为农民带来附加价值。因此, 猪肉有助于粮食安全和营养, 同时, 活体牲畜相当于一个收入安全网, 在文化传统中发挥重要作用, 并为学费、医疗和小额花费提供额外来源。

在疫病防控方面, 这两种完全不同的利益相关者团体在生产管理或投资生物安全方面的重视程度完全不同。小规模家庭养殖, 由于生物安全性低下、饲养方式和技术落后、对动物卫生法规 (疫情报告、迁徙控制、认证、疫苗接种等) 认识不足甚至不遵守法规, 对 ASF 和其他几种猪病的引入、传播和定殖起主要作用。

## 非洲猪瘟病毒 (ASFV)

非洲猪瘟 (ASF) 的病原是单一的、有囊膜的、存在于细胞质内的双链 DNA 病毒,





是非洲猪瘟病毒科的唯一成员 (图 3)。尽管通常认为只有一种 ASF 病毒血清型，最近的研究报道，基于红细胞吸附抑制试验 (HAI) 可以将 32 个 ASFV 毒株分成 8 个血清组，(Malogolovkin 等, 2015)。然而，目前为止，通过对已知所有的 ASF 病毒毒株进行遗传特征分析，已经证实了 23 个具有多个亚组的地理相关基因型，这说明了 ASF 流行病学的复杂性 (图 4)。基因型是根据编码 VP-72 蛋白的单一基因序列确定的，蛋白质 (VP-72) 中片段变异性的反映，主要用于系统发育和分子流行病学研究 (例如识别暴发的来源)。就目前所知，与毒力和其他病毒特性无关。

## 易感动物

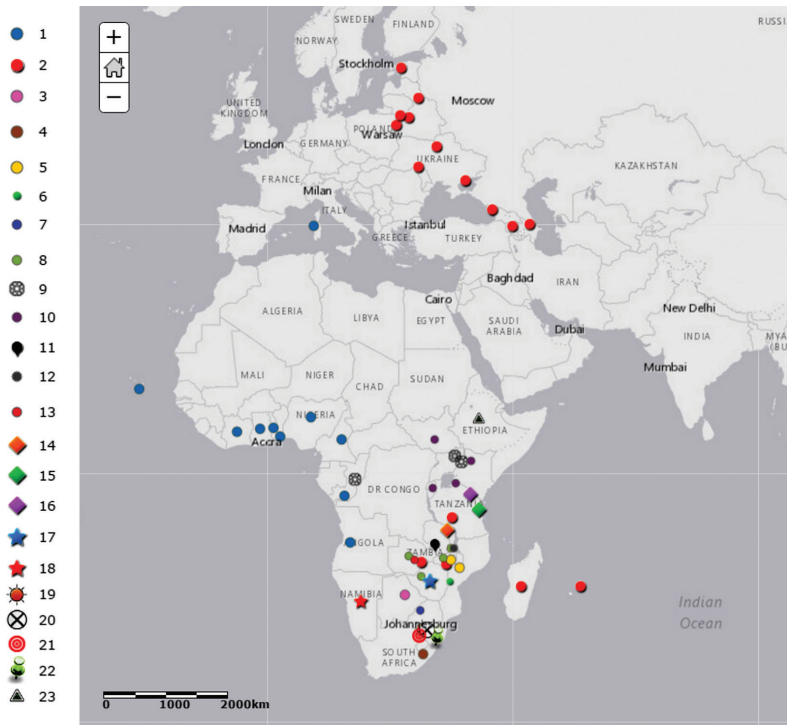
在自然的丛林传播环节，软体的、无眼的蜱虫 (也称为钝缘蜱) 与非洲野猪科动物都是 ASFV 的天然储存宿主。可以通过叮咬传播病毒。

猪科 (*Suidae*) 的所有物种都易感，但仅对家养猪及野生家猪，以及它们的近亲欧洲野猪致病。非洲野猪科动物是 ASF 的无症状携带者，并作为非洲部分地区的病毒储主 (图 5)。包括疣猪 (非洲疣猪 *Phacochoerus africanus* 和荒漠疣猪 *Phacochoerus aethiopicus*)、非洲灌丛野猪 (非洲野猪 *Potamochoerus porcus*) 和假面野猪 (*Potamochoerus larvatus*) 和巨型森林猪 (巨林猪 *Hylochoerus meinertzhageni*)。

## 非洲猪瘟的地理分布

非洲猪瘟目前普遍存在于撒哈拉以南非洲、东欧和高加索以及意大利撒丁岛等地。随着 ASF 传播的增加，全球越来越担心病毒将进一步扩散到其他地方。任何具有养猪业的国家都处于危险之中，并且历史已经表明这种疾病可以跨越数

图 4  
非洲猪瘟病毒 (ASFV) 的全球基因型多样性



来源: INIA-CISA, 2016

千公里进入历史无疫的国家，主要是通过飞机等跨境交通工具上处理不当的废弃肉类，或由旅行者携带的肉类传播。特别需要关注的是传播到东亚的潜在风险。由于中国严重依赖养猪行业，拥有近世界一半的家养猪，一旦 ASF 流行，将对贸易和生猪产业产生灾难性的影响，也将严重影响全球粮食安全。

有关 ASF 疫情状况和发病日期的官方资料，可从 OIE 的世界动物卫生信息系统 (WAHIS) 获取。

## 非洲

在撒哈拉以南非洲的大多数国家，非洲猪瘟被认为是地方流行病 (图 6)，但也在不断变化，新的地区经常受到影响。疫病激增在很大程度上是由于非洲养猪业发展的巨大推动，一些国家在不到十年的时间里，其养猪数量增加了一倍以上 (如马达加斯加、纳米比亚、乌干达) (FAO 统计数据库 - <http://www.fao>).

图 5  
非洲猪瘟宿主



- A. 家养猪 / *Sus scrofa domestica* (©FAO / DanielBeltrán-Alcrudo)  
 B. 欧洲野猪 / *Sus scrofa ferus* (© 瑞典农业科学大学 (SVA) / TorstenMörner)  
 C. 非洲灌丛野猪 / *Potamochoerus porcus* (© 瑞典农业科学大学 (SLU) 和 SVA/ Karl Stahl)  
 D. 疣猪 / *Potamochoerus porcus* (©SLU 和 SVA/ Karl Stahl)  
 E. 巨型森林猪 / *Hylochoerus meinertzhageni* (©John Carthy)  
 F. 钝缘软蜱 (雄性和雌性) (© 萨拉曼卡自然资源与农业生物学研究所 (IRNASA)、科学调查委员会 (CSIC) /Ricardo Pérez-Sánchez)

org/faostat)。另一个主要原因是人员和猪肉产品流动的增加。这里的养猪业市场经营体系无规范组织且存在不安全因素，因此生产者往往不愿投资改善生产管理水。

目前大多数养猪的增长存在于生物安全水平低的小农经济或家庭养殖体系中，这也对疫病控制带来了很大挑战。此外，目前在非洲扑灭 ASF 很难 - 因为没有疫苗可用，也没有任何扑杀补偿机制。因此，预防和控制此病应侧重于改进畜牧养殖方式和生物安全水平，同时，应保护未受疫病影响的地区（通过规范贸易和生猪行业发展规划，强调养殖意识和预防措施）。与此同时，应该注意每个区域的 ASF 发生的流行病学因素各不相同。

### 非洲东部

在欧洲家猪引入肯尼亚之后，1909 年肯尼亚首次发现非洲猪瘟 (Montgomery, 1921 年)。在东非地区，该病毒保持着丛林传播循环，并存在于疣猪和生活在洞穴中的钝缘蜱属蜱虫。首次疫情发生在欧洲殖民者引入的家猪中，当时发现通过在养殖场周围建立屏障，防止与疣猪和蜱虫接触，可以保障家猪的安全。然而，随着养猪业普及化，当地低生物安全或自由放养的方式饲养了大量动物。

这导致了 ASF 的反复暴发, 主要是通过猪和猪肉的运输, 而不是野生动物的活动。随着城市周边地区养猪量增加, 坎帕拉、内罗毕、蒙巴萨和达累斯萨拉姆等较大城市也随之暴发疫情。已经确定在肯尼亚的家猪和钝缘蜱之间也存在病毒的持续循环 (Gallardo 等, 2011 年)。

### 非洲南部

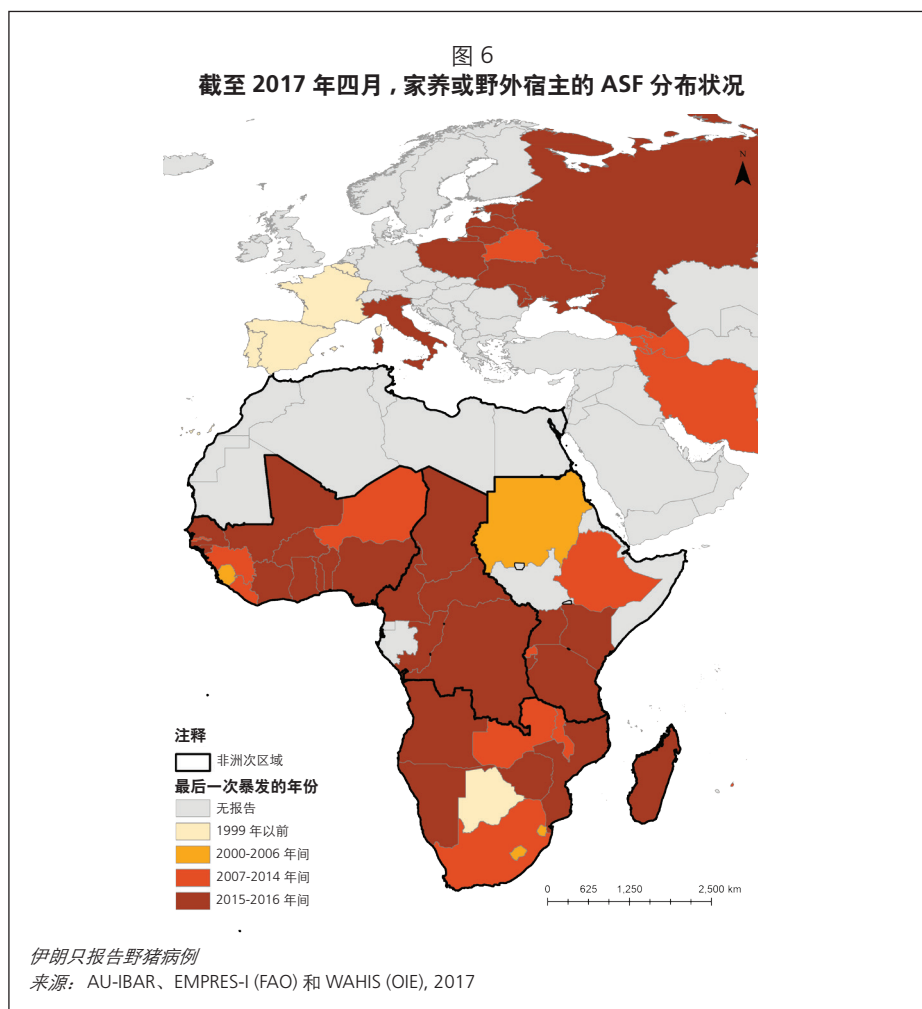
在此区域的北部 (博茨瓦纳、马拉维、莫桑比克、纳米比亚、赞比亚、津巴布韦和南部非洲东北部) 存在与疣猪相关的丛林传播循环。在马拉维和莫桑比克, 已经确认或证明极有可能涉及家猪和蜱的循环。安哥拉和莫桑比克定期报告疫情, 而其他国家则偶尔发现携带 ASF 的疣猪。在 20 多年未发现疫情后, 2015 年, 津巴布韦首次报告在放养的生猪中发生的疫情。在南非东北部, 有很高比例的疣猪感染 ASF 病毒, 该地区被划为控制区域, 只有在严格的生物安全条件下才允许养猪。然而, 仍然会有非法养殖行为导致疫情偶尔发生。南非的其余地区、莱索托和斯威士兰在历史上一直都没有 ASF, 尽管 2012 年, 由于非法将猪迁徙至自由区域, 南非在半个多世纪以来首次在控制区以外出现疫情。1997 年 ASFV 被引入马达加斯加, 印度洋岛屿没有 ASF 的历史被改写, 该地区也成为疫区。2007 年, 毛里求斯经历了一场非洲猪瘟疫情, 在随后的 2008 年即被扑灭。该区域流行毒株间变异程度高, 与丛林传播循环相关 (图 2)。

### 非洲中部

刚果民主共和国和刚果共和国在历史上曾受到感染。至少在这些国家的部分地区, 如刚果共和国报告过疣猪感染 (Plowright 等, 1994 年; Saliki 等, 1985 年), 这很可能涉及到丛林循环。该地区其他国家也报告了疫情, 特别是喀麦隆, 1982 年, 在养猪数量翻倍后, 喀麦隆就经历了非洲猪瘟的首次入侵。1973 年, 圣多美和普林西比岛暴发疫情, 随后被迅速根除。2010 年, 乍得报道了在该国南部首次暴发的疫情, 尽管 20 世纪 80 年代就有传闻乍得存在 ASF 疫情 (Plowright 等, 1994 年)。令人关注的是, 传统上仅限于东非的 ASF 基因型 IX, 最近在该地区出现, 而该地区原来的流行株基因 I 型 (图 2)。

### 非洲西部

1978 年, 西部非洲地区首次向动物卫生组织提交来自塞内加尔有关非洲猪瘟的官方报告, 但 1959 年从达喀尔分离出的一种病毒表明该病毒至少在 20 年前就被引入了。直到 1996 年科特迪瓦经历了第一次非洲猪瘟疫情暴发, 该病在西部非洲似乎仍局限于南塞内加尔及其邻国 (几内亚比绍、冈比亚和佛得角), 紧随其后发生疫情的国家主要是该地区有大量生猪的国家 (尼日利亚贝宁、多哥、加纳和布基纳法索)。除了科特迪瓦在一年内实现了长期扑灭, 大多数国家已经呈地方性流行, 直到 2014 年新疫情的发生。尼日尔和马里分别在 2009 年和 2016 年发布了第一次疫情。在病毒持续和流行的过程中没有涉及野生猪和 / 或钝缘蜱属蜱虫的丛林传播循环。只有基因型 I 病毒在循环, 这表明该地区的病毒是引入的, 而非进化而来的 (图 2)。



## 东欧和高加索地区

2007 年，ASF 进入格鲁吉亚。病原属于起源于非洲东南部的基因型 II 型，且很有可能是通过废弃食物作为泔水，或做垃圾处理被猪采食。该疫病在高加索地区迅速蔓延 (2007 年亚美尼亚和 2008 年阿塞拜疆)，并进入俄罗斯联邦 (2007 年)。在过去的几年里疫病逐渐向西蔓延，进入乌克兰 (2012 年)、白俄罗斯 (2013 年)、欧盟 (立陶宛、波兰、拉脱维亚和爱沙尼亚，2014 年) 以及摩尔多瓦 (2016 年) (图 6)。

在东欧，ASFV 主要传播途径之一是通过猪肉市场链，这个产业链从受感染的地区引入廉价的、受污染的猪肉和猪肉产品到非疫区，从而导致传播。泔水喂养以及对尸体的处置不当，造成易感猪群的暴露。ASFV 在猪肉组织和猪肉制品中持续传染可达数周至数月，病毒不仅能够环境中 (例如通过尸体)，而且在冷藏和冷冻肉及其肉类产品中持续存在。

在受到影响的欧盟成员国中，野猪在 ASF 感染、传播和持续方面起到重要作用。目前尚不完全清楚野猪如何起到作用，但似乎很大程度上取决于野猪的种群密度，和它们与生物安全水平较低的养殖家猪的相互接触（特别是自由放养和以垃圾为食的猪只）。其中也包括被感染的动物尸体和含有病毒的猪肉产品的食物垃圾。

总而言之，ASF 目前在高加索和东欧的某些地区已经定殖（即地方性流行），不仅对贸易造成相当大的破坏，而且对小规模养猪户也造成重大损失。

### **历史上在非洲以外地区发生的非洲猪瘟感染**

在欧洲，ASF 首次于 1957 年从西非引入葡萄牙。在该疫情入侵后被扑灭，ASFV 基因 I 型在 1960 年重新出现在葡萄牙，然后蔓延到欧洲（意大利，1967 年；西班牙，1969 年；法国，1977 年；马耳他，1978 年，比利时，1985 年；和荷兰，1986 年）。同时疫情到达了加勒比（古巴，1971 年和 1980 年；多米尼加共和国，1978 年；海地，1979 年）和巴西（1978 年）。除了西班牙和葡萄牙（与该病的斗争持续了几十年，直到 20 世纪 90 年代）以及意大利的撒丁岛、地中海岛屿（自 1978 年 ASF 出现以来成为疫区，主要在自由放养猪只和野猪之间传播），所有国家短期内都成功地控制了疫情。

# 传播

ASF 病毒在不同的循环内持续存在 — 传统上是丛林传播循环、蜱 - 猪循环和家猪（猪 - 猪）循环。近期研究发现了野猪循环在某些情况下与家猪循环有所联系。丛林传播循环只发生在非洲的部分地区，并涉及疣猪 - 非洲钝缘蜱虫。蜱 - 猪循环涉及猪和钝缘蜱属蜱虫，被认为在非洲和伊比利亚半岛大量存在。

从丛林循环（非洲野生猪科动物）到家猪循环（养殖猪）的传播是通过蜱虫间接造成的。这种情况可能会发生在猪和疣猪共同存在的地方，特别是当疣猪在农场中挖洞，或者当蜱虫随被猎杀的疣猪尸体被人带回村庄时。

## 丛林传播循环

该循环涉及 ASFV 的天然宿主，例如在非洲南部和东部作为生物媒介的疣猪和非洲钝缘蜱。然而，非洲其他地区的信息却很少。此外，其他非洲野生猪科动物的具体作用，例如丛林猪，仍有待阐明。

ASFV 通过蜱 - 疣猪传播而持续存在（图 7）。在洞穴中，6-8 周龄的疣猪通过被蜱虫叮咬而感染（图 8）。接着它们就会产生病毒血症，足以感染其他的蜱虫。

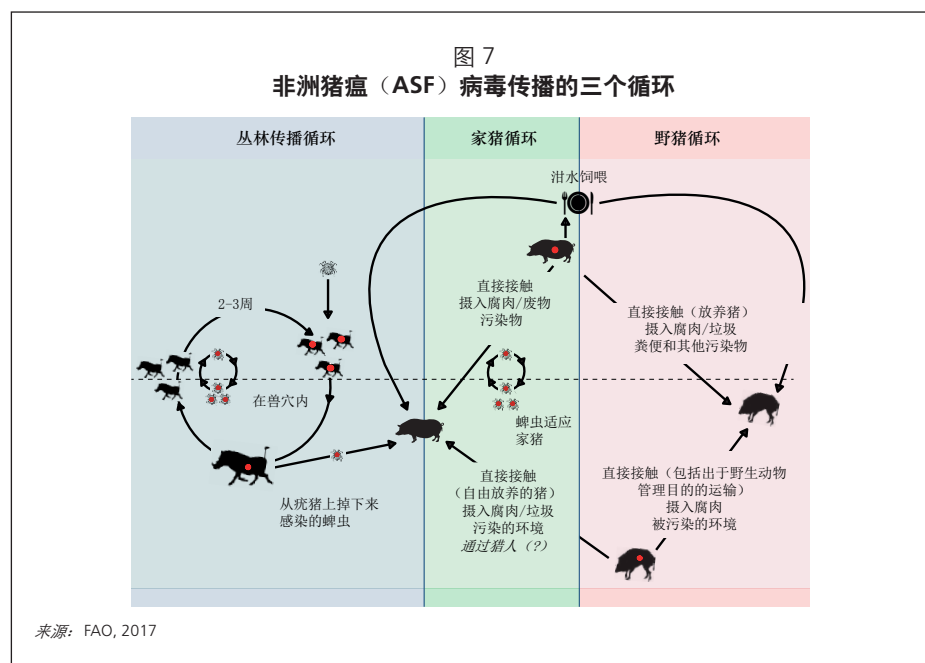


图 8  
疣猪的洞穴



非洲钝缘蜱的自然栖息地，乌干达默奇森瀑布国家公园

©FAO/DANIEL BELTRÁN-ALCRUDO

在短时间内，病毒出现在血液中（2 - 3 周），幼年疣猪会恢复正常，无任何临床症状。在地方性流行区域，高达 100% 的疣猪可能都有 ASFV 的抗体。尽管感染蜱虫的病毒血症只在洞穴内的幼年疣猪身上发现，但病毒通常可以在任何年龄的疣猪淋巴结中分离到。当蜱虫寄生在疣猪身上时，疣猪可能会经历反复感染，病毒在淋巴结中呈较低水平的潜伏感染。

由于病毒可以在蜱的发育期、交配期和通过虫卵进行传播，蜱的种群可以持续保持感染性，使得病毒在没有病毒宿主的情况下持续存在。受感染的蜱虫在疫病长期存在过程中扮演着重要的角色，在吸食宿主血液后可在洞穴中存活数月甚至数年。

## 蜱 - 猪循环

在伊比利亚半岛，ASFV 很快感染了猪圈中寄生的当地的一种蜱虫 *Ornithodoros erraticus*。尽管没有非洲野猪，蜱虫还是参与了 ASFV 的存续和传播。尽管蜱虫对于猪群中病毒传播可能起不到主要作用，但在非洲的部分地区已对该循环有所说明，在马拉维、马达加斯加和莫桑比克已有很多文献记载 (Haresnape 和 Mamu, 1986; Quembo 等, 2015; Ravaomanana 等, 2010)。

在场地和实验室研究中，几种钝缘蜱属蜱虫已被证明是 ASFV 的主要载体（表 1）。然而，实验室里发生的情况并不一定反映出实地情况。由于钝缘蜱属蜱虫要在野外条件下成为符合条件的载体，则它们需要猪作为其首选宿主，否则可能会限制自然传播。根据不同的种群特征，同一物种的个体差异，或几种亲缘较近的物种之间，作为病毒媒介的能力也可能有很大差异。虽然在目前感染的高加索和东欧南部地区已经报告存在钝缘蜱属蜱虫，没有证据表明蜱在当地 ASF 流行起作用，也没有证据表明它们可以传播该疫病。



表 1  
钝缘蜱属蜱虫地理分布和在 ASF 传播中的作用

| 钝缘蜱种类   | 地理分布                          | 经卵传播 | 发育期传播 | 向猪传播 | 说明  |
|---|-------------------------------|------|-------|------|---|
| <i>O. erraticus</i><br>( <i>O. maroccanus</i> ) | 伊比利亚半岛和北部非洲                   | 否    | 是     | 是    | 存在于猪圈中，并在家养猪中维持循环   |
| <i>O. moubata</i><br><i>complex</i>             | 南部和东部非洲、马达加斯加，以及塞拉利昂（疣猪洞穴）有记录 | 是    | 是     | 是    | 取决于亚种，可以住在疣猪的洞穴里，在疣猪身上维持丛林传播循环，但也可以住在猪圈里（在家猪身上维持循环）         |
| <i>O. puertoricensis</i>                        | 加勒比                           | 是    | 是     | 是    | 被证明是有效载体，但是在 ASF 暴发后，在海地和多米尼加共和国收集了大量的蜱虫，但没有发现病毒            |
| <i>O. coriaceus</i>                             | 美国                            | 否    | 是     | 是    | 实验证明是有效的载体  |
| <i>O. turicata</i>                              | 美国                            | ?    | ?     | 是    | 实验证明能够将病毒传播给猪   |
| <i>O. savignyi</i>                              | 非洲                            | ?    | ?     | 是    | 是与猪或疣猪不相关的沙漠蜱   |
| <i>O. sonrai</i>                                | 在北部非洲萨赫勒（向南延伸到南塞内加尔）          |      |       |      | 在 2004 年和 2005 年暴发的养殖场的 36 个蜱虫中有 4 个（通过聚合酶链反应检测到的 ASF 病毒核酸） |

来源：南非比勒陀利亚大学

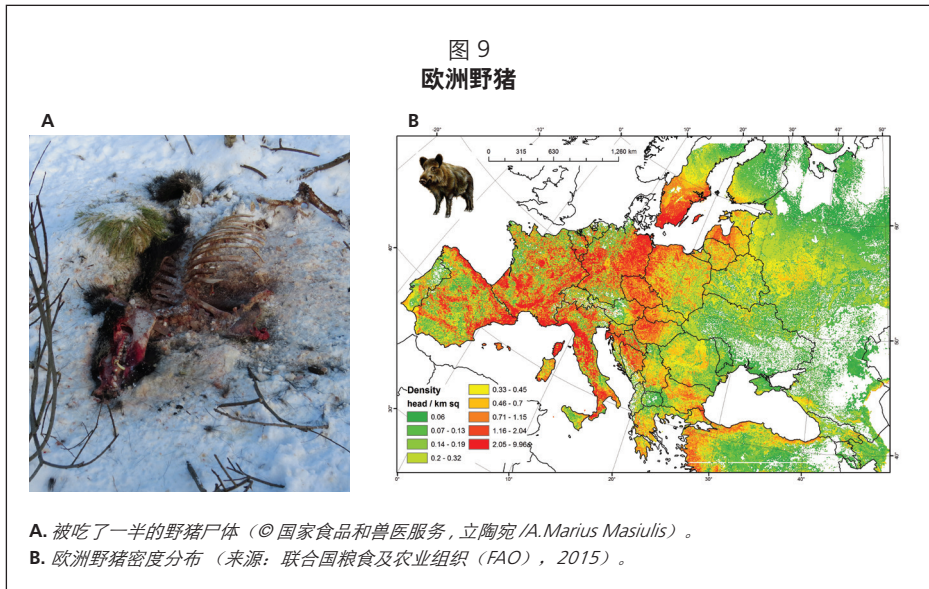
## 家猪循环

在该循环中，在没有野生猪科动物和蜱虫的情况下，家猪最常见的情况是病毒持续感染（图 9）。该病毒可经口 - 鼻途径，通过接触感染动物排泄分泌物，通过摄入猪肉或其他受污染的产品，或通过污染物间接传播。病毒从一个养殖场传播到另一个养殖场几乎完全是因为人的行为。例如：动物或设备的流动，喂养污染的饲料等。这种传播途径需要大量猪群持续存在，以使病毒保持循环。然而，即使在没有感染猪群的情况下，有时病毒在冷藏或冷冻肉中也可以长期持续存在，并且一旦这些肉类产品以泔水形式饲喂家猪，疫病就会重新出现。

## 野猪循环

在东欧、高加索地区和撒丁岛，野猪群在维持病毒循环和感染中起到重要作用，特别是在家猪自由放养或自由采食的地区。此外，也可能通过其他违反生物安全的行为传播，如倾倒污染的饲料或剩菜、可造成猪之间口鼻直接接触的猪栏等。向狩猎牧场运输野猪和 / 或是出于野生动物管理目的，以及由猎人活动也可能造成传播（图 7）。

然而，野猪的确切作用尚未完全明确。在高加索地区和俄罗斯联邦，野猪密度相对较低，不能长期持续感染，感染源主要是家猪。然而，随着 ASF 向西进入波兰和波罗的海诸国的密集野猪种群（图 9B），全年都可以观察到病毒持续



传播和持续暴发。在这些地区，野猪被认为是病毒真正的流行病学宿主，大多数病例在夏季发现。

在东欧部分地区，已出现一种新的传播模式。这些地区冬季大部分时间气温低于  $0^{\circ}\text{C}$  存在于野外或森林中的感染动物尸体中的病毒感染性得以保存，在春季，其他野猪（偶尔也有自由放养的猪）可能在进食遗骸时被感染（图 9A）。

人类的行为，如狩猎、补充喂养、围栏等，对野猪种群的疫病流行产生极大影响。狩猎可能会导致野猪在逃离到其他地区时传播 ASF，但在调节动物密度（当然还有病毒传播）方面也起到作用。不同类型的狩猎也有不同的效果，例如，驱赶的狩猎，针对雌性狩猎等。同样，补充喂养可以通过喂食导致大量野猪聚集而增加传播可能，同时也允许更多的野猪在严寒气候条件下生存。

## 非洲猪瘟的传播和非洲猪瘟病毒的适应力

潜伏期是指从感染（即病毒侵入动物体）到发病（即动物表现出临床症状）的时间。对于 ASF 来说，潜伏期是 4 至 19 天，这取决于病毒、宿主和感染方式。可能在临床体征出现前两天开始排毒。猪的排毒时间会根据 ASFV 毒株的毒力而变化 - 感染较弱毒性 ASFV 毒株的猪可以在感染后超过 70 天后仍持续排毒。

病毒在唾液、眼泪、鼻腔分泌物、尿液、粪便以及从生殖道分泌物中流出。尤其是血液含有大量的病毒。因此，猪可以通过与许多不同的感染源（主要是感染的猪、猪肉和其他猪源产品（例如泔水饲料）和污染物（例如垫草）的接触而感染。这些感染的动物和受污染的物料可以通过车辆和人员远距离运输。

尽管 ASF 与高致死率（大多数动物感染死亡）有关，但不像其他跨物种动物

表 2

**ASFV 在各种环境条件下的适应力**

| 材料 / 产品            | ASFV 存活时间 |
|--------------------|-----------|
| 有骨头和没有骨头的肉以及碎肉     | 105 天     |
| 咸肉                 | 182 天     |
| 熟肉 (70°C 至少 30 分钟) | 0 天       |
| 干肉                 | 300 天     |
| 熏制和剔骨肉             | 30 天      |
| 冻结肉                | 1000 天    |
| 冷冻肉                | 110 天     |
| 内脏                 | 105 天     |
| 皮肤 / 脂肪 (即使干燥)     | 300 天     |
| 在 4°C 储存的血液        | 18 个月     |
| 室温下的粪便             | 11 天      |
| 腐烂的血液              | 15 周      |
| 被污染的猪圈             | 1 个月      |

来源: 选自《非洲猪瘟的科学观点》, 欧洲食品安全署杂志 2010; 8(3): 1556  
所给出的时间反映已知或估计的最大持续时间, 并取决于实际环境温度和湿度。

疫病, 如口蹄疫一样具有高感染性。这意味着 ASF 通常在群内缓慢地传播, 而一些动物可能不会受到影响。

在适宜的、蛋白质丰富的环境中, ASFV 在较宽的温度和 PH 值范围内可以保持稳定, 并且对自溶和各种消毒剂具有抵抗性。因此, 腐败、熟化以及肉类的冷冻不会使其失去活性。因此, 病毒在排泄物、尸体、新鲜肉类和某些肉类产品中可存活不同时间。在粪便中至少可能会感染持续 11 天, 冷藏肉类可能持续感染 15 周 (在冻肉中可能时间更长), 除非已经在高温下煮熟或熏制, 否则在骨髓或腌制火腿和香肠中会持续数月 (表 2)。这对 ASF 传播具有重要的意义。如果用未煮熟的、未充分熏制的、干肉、腌猪肉、血液、尸体和胴体喂猪或丢弃在猪或野猪可能采食的公共垃圾堆放处, 会造成感染。在 70°C 下煮 30 分钟会使病毒灭活 (图 10)。

将新猪引入猪群或猪圈中, 通常会导导致个体互相争斗, 互相撕咬。在自由放养或自由采食的情况下, 感染可以由与带毒的流浪猪、野猪、尸体或食物残留物接触引起。此外, 用同一针头接种疫苗、给不同几头猪进行治疗都可以传播病毒。目前还未证实病毒可以通过人工授精传播, 但这种情况可能发生。

病毒通过受感染的钝缘蜱叮咬也可以进行虫媒传播。某些吸血昆虫, 即厩螫蝇, 已被证明能够在吸取病猪血液后至少 24 小时内保留并传播 ASFV (Mellor 等, 1987), 这与猪群内传播息息相关。

在湖泊和河流等大型水域中, 由于病毒迅速被稀释, 无法达到感染所需要的浓度水平, 因此, 感染不大可能因此而发生。

图 10  
灭活泔水饲料中的非洲猪瘟 (ASF) 病毒



在肯尼亚的 Kiambu, 在喂猪之前煮沸泔水饲料 (屠宰场废料)

## 临床表现和剖检病变

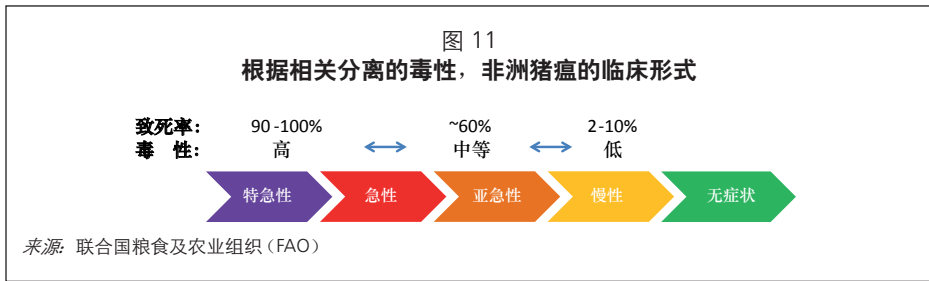
非洲猪瘟的特征通常是猪突然死亡。所有年龄和性别都可能受到影响。与同群动物分离饲养的猪，例如有正在哺乳的母猪，由于 ASF 的传染性相当低，动物可能会幸免。由于猪的生产、管理和生物安全措施的不同，在猪之间（或猪群间）疾病的传播可能会从几天到几周不等。事实上，ASF 虽然具有极高的致死性，但其传染性不如其他一些跨物种动物疫病，如口蹄疫。此外，非洲的一些本地猪种已经对 ASF 产生了一定程度的耐受力。和家猪亲缘关系近野猪，会出现相同的临床表现。

与 ASFV 感染相关的临床体征具有高度可变性（见表 3），这取决于多种因素：病毒致病力、猪的品种、暴露途径、感染剂量和该地区的流行状况。根据其毒力，ASFV 分为三个主要类别：高毒力毒株、中等毒力毒株和低毒力毒株（图 11）。ASF 的临床表现形式从特急性（非常急）到无症状（不明显）。如图 11 所示，高毒力的 ASFV 引发特急性和急性症状，中等毒力毒株引发急性和亚急性的症状。

表 3  
不同类型的 ASF 的主要临床表现和剖检病变

|        | 特急性 | 急性               | 亚急性                 | 慢性      |
|--------|-----|------------------|---------------------|---------|
| 发热     | 高   | 高                | 中等                  | 不规则或不存在 |
| 血小板减少症 | 不存在 | 不存在或轻微（后期）       | 短暂                  | 不存在     |
| 皮肤     | 红斑  | 红斑               | 红斑                  | 坏死区域    |
| 淋巴结    | -   | 胃、肠和肾淋巴结出现大理石样病变 | 大多数淋巴结呈现血凝块状        | 肿胀      |
| 脾      | -   | 脾充血肿大            | 脾局部充血肿大或灶性梗死        | 正常颜色，变大 |
| 肾      | -   | 瘀斑出血，主要在皮质层      | 在皮质、髓质和肾盂的瘀斑出血；肾周水肿 | -       |
| 肺      | -   | 严重的肺泡水肿          | -                   | 胸膜炎和肺炎  |
| 胆囊     | -   | 瘀斑的出血            | 壁水肿                 | -       |
| 心      | -   | 心外膜和心内膜出血        | 心外膜和心内膜出血；心包积液      | 纤维性心包炎  |
| 扁桃体    | -   | -                | -                   | 坏死灶     |
| 生殖变化   | -   | -                | 流产                  | 流产      |

来源：选自 Sánchez-Vizcaino 等，2015



目前已发现，在疫病流行区（在中、强毒株传播的同时）存在低毒力毒株，感染后临床表现相对温和，有时可表现为亚临床或慢性症状。发病率（即受影响动物的比例）取决于病毒毒株和暴露途径。

尽管尚有争论，自然感染的潜伏期从 4 天到 19 天不等。临床表现从感染 7 天之内急性死亡，到持续几周或几个月的慢性感染不等。致死率取决于毒株的毒力，变化范围大。高毒力毒株的致死率可达 100% 且所有年龄猪易感。慢性型致死率可低于 20%，死亡主要发生在妊娠、幼年、有并发症或由于其他原因而抵抗力下降的猪中。由于当地猪对病毒产生抵抗力，在一些流行地区，高毒力非洲猪瘟毒株感染后的存活率也可能较高。

## 特急性

特征是高烧 (41-42℃)，食欲不振和不活动。1 - 3 天内可能发生突然死亡无任何临床表现。通常情况下，临床症状和器官病变都不明显。

## 急性

在 4-7 天（极少情况下，可长达 14 天）的潜伏期后，患有急性 ASF 的动物出现发热 40-42℃，食欲不振；动物看起来嗜睡而且虚弱，蜷缩在一起（图 12），呼吸频率增加。对于高毒力毒株感染，死亡常发生在 6-9 天之内，中等毒力毒株感染死亡通常为 11-15 天。家养猪的致死率往往接近 90-100%。在野猪和野生家猪中也有同样的现象。急性形式容易与其他疫病相混淆，主要是经典猪瘟、猪丹毒、沙门氏菌病以及其他原因引起的败血症（见下一章鉴别诊断）。受感染的猪可能会不同程度地表现出一种或几种不同比例的临床症状：

- 在耳朵、腹部和 / 或后腿出现青紫区和出血点（斑点状或片状）（图 12）；
- 眼和鼻的分泌物；
- 胸部、腹部、会阴、尾巴和腿部皮肤发红（图 12）；
- 便秘或腹泻，可能从粘液到血液（黑便）；
- 呕吐；
- 妊娠母猪在孕期各个阶段流产；

图 12  
急性非洲猪瘟的临床症状



- A. 猪看起来明显虚弱、发烧，可能团缩在一起取暖。  
 B-E. 在颈部、胸部和四肢的皮肤上有血性腹泻和明显的充血（红色）区域。  
 F. 耳朵尖端呈青色（蓝色）。  
 G-I. 腹部、颈部和耳朵皮肤上的坏死病变。

© 西班牙 INIA-CISA/CARMINA GALLARDO, 图片 B 来自于: © IZS-UM

- 鼻子 / 口腔的血液泡沫和眼睛的分泌物 (图 15);
- 尾部周围的区域可能被带血的粪便污染 (图 12)。

由于皮肤较深和毛发较浓密，皮肤上的颜色变化和出血很容易就被忽视。深色皮肤的猪品种也是如此。

尽管可以观察到外部临床症状，但死于急性 ASF 的猪的尸体也可能表现身体状况良好，最明显的剖检病变 (图 13) 是：淋巴结 (特别是胃肠和肾) 增大、水肿以及整个淋巴结出血，形态类似于血块；脾脏增大、脆化，圆形边缘变深红色甚至黑色；以及在肾脏包膜上的瘀点 (斑点状出血)。

剖检通常显示以下几种情况：

1. 皮下出血；
2. 过量液体存在于心脏 (具有淡黄色流体的心包积水) 和体腔 (水肿、腹水) (图 15);

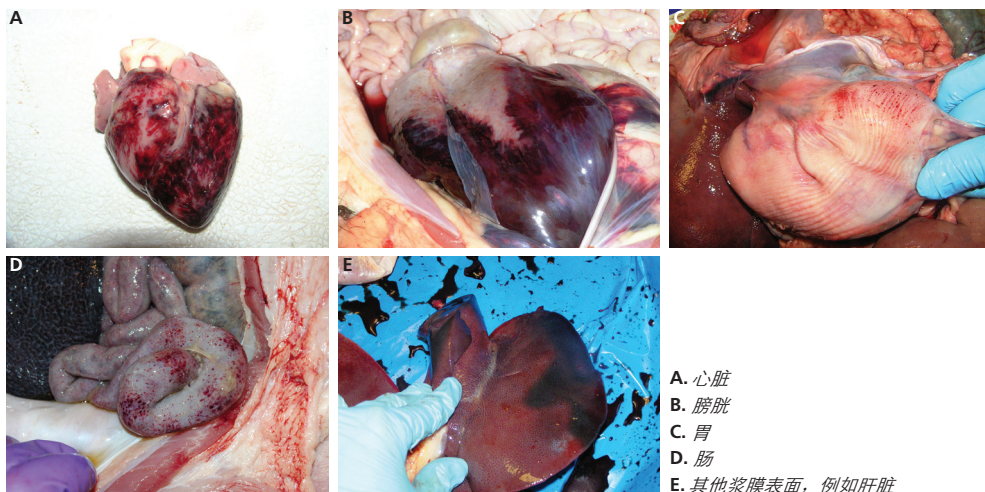
图 13  
急性非洲猪瘟的一些最容易辨认的死后病变



- A. 当感染非洲猪瘟病毒 (ASFV) 时, 胃淋巴结和肝和肾淋巴结明显出血和肿大。非病变组织应呈没有炎症的健康白色 / 粉红色。
- B. 感染非洲猪瘟病毒 (ASFV) 的肾脏在皮质上有明显的瘀点 (即小的点状出血)。健康的肾组织是均匀着色的浅褐色, 表面无任何不规则变化。
- C. 感染非洲猪瘟病毒 (ASFV) 的猪脾脏通常肿大、易碎 (脆弱), 显示出梗塞的迹象 (暗区)。健康的脾脏颜色均匀 (红棕色) 并具有纹理。

© 西班牙 INIA-CISA/CARMINA GALLARDO

图 14  
急性非洲猪瘟的出血性病变



- A. 心脏  
B. 膀胱  
C. 胃  
D. 肠  
E. 其他浆膜表面, 例如肝脏

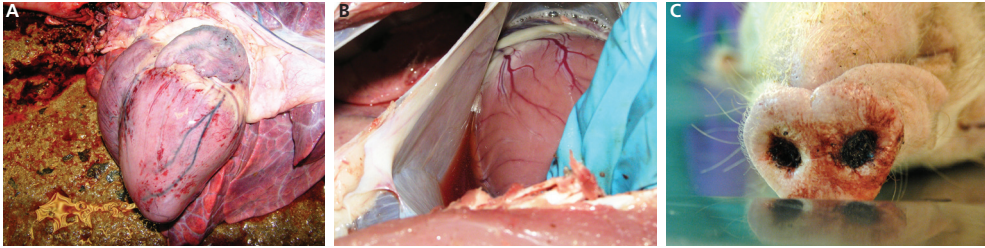
© 西班牙 INIA-CISA/CARMINA GALLARDO

- 心脏表面 (心外膜)、膀胱和肾脏 (皮层和肾盂) 的出血点 (图 14);
- 肺可能出现充血和瘀点, 气管和支气管有泡沫, 严重肺泡和间质性肺水肿 (图 15);
- 瘀点、瘀斑 (较大的出血), 胃、小肠和大肠中过量的凝血 (图 14);
- 肝充血和胆囊出血。

在东欧, 受感染的欧洲野猪, 尽管由于厚重且深色的皮毛, 导致眼观可见的症状不太明显, 但仍表现出同样的临床症状和剖检病变 (图 16)。



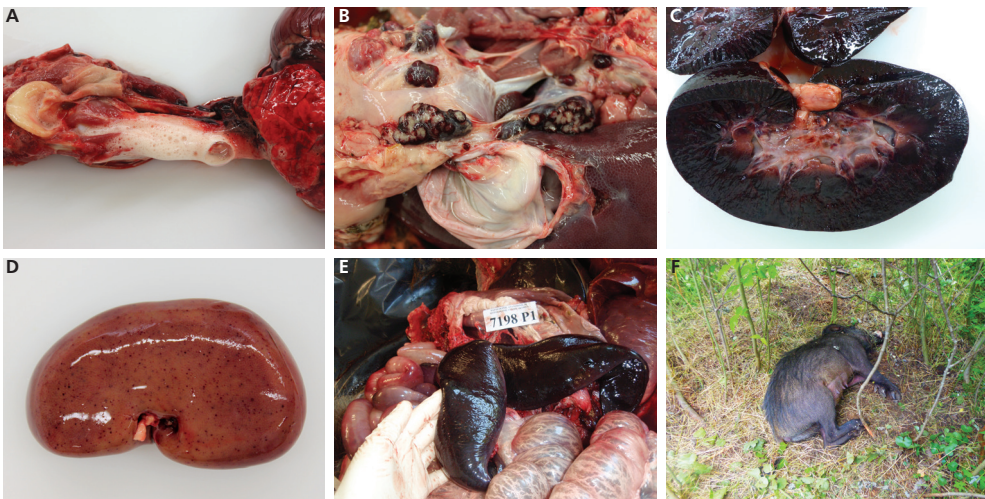
图 15  
急性非洲猪瘟的进一步病变



- A. 肺水肿和肺组织实变明显。
- B. 心脏和胸腔内有积液。
- C. 气管及口鼻可能出现带血泡沫。

© 西班牙 INIA-CISA/CARMINA GALLARDO

图 16  
感染急性非洲猪瘟的野猪的特征性剖检病变和临床表现



- A. 严重的肺部水肿导致的气管泡沫
- B. 胃肠淋巴结出血
- C. 肾出血
- D. 肾脏皮质上的瘀点
- E. 脾肿大
- F. 死亡的野猪

照片 A-D: ©FLU/照片 E-F: © 国家食品与兽医服务, 立陶宛 MARIUS MASJULIS

### 亚急性性

亚急性型 ASF 是由中等毒力的毒株引起的, 可能发生在流行地区。猪通常在 7 - 20 天内死亡, 致死率从 30% 到 70% 不等。幸存的猪可能在一个月后恢复。临床症状与急性型观察到的临床症状相似 (虽然通常较不强烈), 除较为明显的血

图 17  
慢性型非洲猪瘟的典型病变



A-F. 中度至重度关节肿胀，经常伴随皮肤红斑、突起和坏死。  
G. 额外的剖检发现伴有淋巴结肿大。  
H. 伴有干酪样坏死和矿化的肺炎炎症。

© 西班牙 INIA-CISA/CARMINA GALLARDO

管病变，主要是出血和水肿。常见不同程度的发烧，伴随着消沉和食欲不振。行走时可能会出现疼痛，关节通常会因积液和纤维化而肿胀。可能有呼吸困难和肺炎的迹象。妊娠母猪可能流产。浆液性心包炎（心脏周围液体充盈）经常发展成更严重的纤维素性心包炎。

## 慢性

慢性非洲猪瘟通常死亡率低于 30%。长期存在 ASFV 的国家，如西班牙、葡萄牙和安哥拉，已有该类型的报道。慢性形态或源于自然致弱的病毒，或疑似来自于 20 世纪 60 年代伊比利亚半岛失败的弱毒疫苗田间试验。临床症状为感染后 14 至 21 天开始轻度发烧，伴随轻度呼吸困难和中度至重度关节肿胀。通常还出现皮肤红斑，凸起、坏死（图 17）。剖检显示肺部伴干酪样坏死（有时伴有局部钙化）的肺炎、纤维性心包炎；以及淋巴结（主要是纵隔淋巴结）肿大及局部出血（图 17）。

## 鉴别诊断

非洲猪瘟并不总是表现出上述完整的临床症状。在疫病的早期阶段或当少数动物受到感染时，可能很难实现临床诊断。因其症状容易与其他疾病的症状相混淆，临床诊断 ASF 通常是推测性的。此外，一些猪（和野猪）的其他疾病引起的死亡率与急性 ASF 暴发的死亡率相似。**在实验室确诊前，任何诊断都不具有结论性。**

除本章（表 4）所述的主要的鉴别诊断病种外，还需要考虑其他可能的情况，包括普遍的败血症或出血（瘀血）等。

### 猪瘟 (CSF)

ASF 最重要的鉴别诊断是猪瘟，也被称为猪霍乱，猪瘟病毒属于黄病毒科的瘟病毒属成员。该疾病临床表现与 ASF 相似。急性猪瘟 (CSF) 呈现出和急性 ASF 几乎相同的临床症状和死后病变，并且死亡率高。临床症状包括高烧、缺乏食欲、嗜睡、出血（在皮肤、肾脏、扁桃体和胆囊）、结膜炎、呼吸困难、虚弱、蜷缩、紫色变色皮肤，并在 2-10 天内死亡。实验室检测，是区分两种疫病的唯一方法。在诊断确诊之前尝试紧急免疫猪瘟 (CSF) 疫苗是不明智的，因为在紧急接种疫苗过程中，ASF 很容易通过未经培训的人员传播。

### 猪繁殖与呼吸综合征 (PRRS)

猪繁殖与呼吸综合征 (PRRS) 也被称为“猪蓝耳病”，其特点是在猪的生长和育肥期出现肺炎以及妊娠母猪流产。通常伴有发烧、皮肤发红，特别是耳部出现青色淤血，同时也会出现腹泻等症状。虽然猪繁殖与呼吸综合征 (PRRS) 致死率一般不高。但是，高致病性的猪繁殖与呼吸综合征 (HP-PRRS) 病毒在过去几年里使得中国、越南和东欧都有大量的猪群死亡，主要表现为高死亡率、高热、嗜睡、厌食、咳嗽、呼吸困难、跛行、青紫 / 发蓝（耳朵、四肢和会阴）。尸体解剖能够发现包括肺部病变（间质性肺炎）和淋巴器官（胸腺萎缩、淋巴肿大和出血）以及肾脏瘀斑出血等症状。

### 猪皮炎肾病综合征 (PDNS)

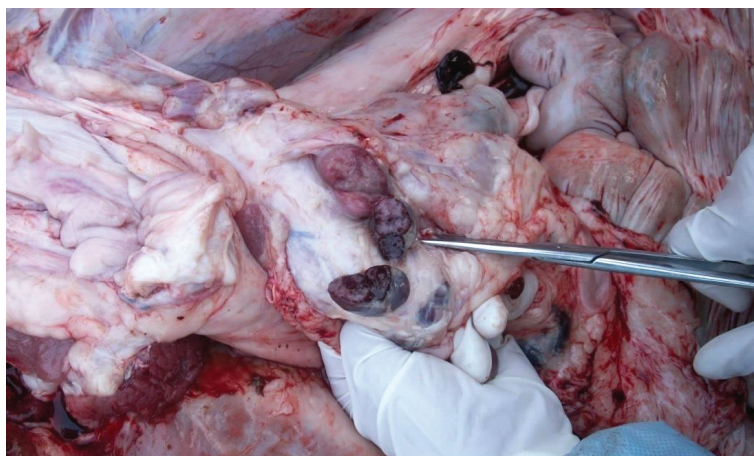
该病属于猪圆环病毒 2 型导致的相关疾病 (PCVAD) 之一，猪皮炎肾病综合征 (PDNS) 通常影响生长猪和育肥猪。虽然临床症状有很强的特点，但没有具体的诊断检测方法。该病特点是，在半边胴体的后半部以及会阴部位出现深红色至紫色的皮肤病变。在严重的情况下，侧腹部也可能发生皮肤病变。血管壁上的病变是由坏死性血管炎（发炎的血管）引起的，显微镜下观察，很容易与 ASF 进行区分。该病还伴有厌食、沉郁和严重的肾病（发炎的肾脏），这通常是导致死亡的原因。淋巴结也可能发生肿大，发病率普遍较低，但患病的猪死亡率较高。

图 18  
患有猪瘟 (CSF) 的猪表现出出血症状



©FLI

图 19  
患有高致病性繁殖与呼吸综合征 (HP-PRRS) 的猪淋巴结肿大出血



© 中国动物疫病预防控制中心

## 猪丹毒

这种由猪红斑丹毒丝菌引起的细菌性疾病会影响到所有年龄段的猪，主要影响小规模商品猪场、和饲养密集、粗放的养殖场。该病可表现为急性或亚急性。通常在仔猪中看到急性死亡，尽管死亡率通常比 ASF 低得多，但其特征是突然

图 20  
患有猪皮炎肾病综合征 (PDNS) 的猪



© 勃林格殷格翰公司

死亡。感染两三天后，可能会表现出特征性的菱形皮肤病变，这与坏死性血管炎（发炎血管）相关。在成年猪中，这通常是该病的唯一的临床表现。与急性 ASF 一样，脾脏可能充血并明显肿大。其他的剖检病变包括肺部和周边淋巴结充血，以及肾脏、心脏和胃浆膜的出血。本病通过细菌分离实验可以确诊，青霉素等有良好的治疗作用。微观的变化与典型的 ASF 不同。

### 猪伪狂犬病

猪伪狂犬病，在感染的动物中引起生殖系统和严重的神经系统症状，经常导致死亡。几乎所有的哺乳动物都能感染伪狂犬病毒，但猪最易感染，而且是病毒的储存宿主。仔猪受影响最严重，在前两周死亡率可达 100%。仔猪通常发烧、停止进食，并表现出神经症状（颤抖、痉挛、瘫痪），经常在 24 - 36 小时内死亡。稍大的猪（两个月以上）可能会出现类似症状，但通常伴有呼吸道症状和呕吐，并且不太可能死亡。母猪和公猪主要发生呼吸道症状，但妊娠母猪会出现流产或生下虚弱、发抖的仔猪。在大脑、小脑、肾上腺和其他脏器，如肺、肝或脾出现坏死灶和脑脊髓炎病变。在胎儿或仔猪中，肝脏上出现白斑是病毒感染的高度特征性变化。

### 沙门氏菌病（及其他细菌性败血症）

仔猪通常会受到影响。及时的抗生素治疗可能有效。通过细菌培养进行确认诊断。与 ASF 相同的特征包括发烧、食欲不振、呼吸系统或胃肠症状，以及屠宰时发现胴体充血、炎症反应。动物可能在感染后 3-4 天死亡。死于沙门氏菌病的猪

图 21  
患有丹毒的猪具有特殊菱形皮肤病变



© 爱荷华州诊断实验室

图 22  
猪伪狂犬病导致的猪崽神经症状



© 勃林格殷格翰动物保健股份有限公司 / MARKA GENZOW

在耳朵、脚、尾巴和腹部显示紫绀。尸体剖检可能发现包括肾脏和心脏表面的瘀点出血、脾脏增大（但颜色正常）、肠系膜淋巴结肿大、肝脏肿大和肺部充血等病变。

## 中毒

当大量的猪突然死亡时，应考虑可能中毒。很少有毒素导致出现类似 ASF 感染时造成的严重出血。尽管以香豆素为基础的毒鼠药，如华法林可能导致大量出血，但不太可能同时影响群体中的许多猪。在发霉饲料中发现的某些真菌毒素，如黄曲霉毒素和葡萄穗霉属毒素可能导致出血和严重死亡。意外或恶意的农药中毒会导致所有年龄段的猪只的死亡，但在 24 - 48 小时内所有的死亡猪通常很

图 23  
患有沙门氏菌病导致耳朵为青紫色的猪



© 爱荷华州诊断实验室

图 24  
真菌毒素中毒的猪



© 爱荷华州诊断实验室

少有任何临床症状或死后病变，较易与 ASF 的临床剖检表现进行区分。且中毒不太可能伴有发烧。

表 4

ASF 鉴别诊断的总结: 临床体征和剖检鉴别 (“X”表示“是、有”, 空白表示“否、无”)

| 临床体征                    | 法定报告疫病 | 可用疫苗 | 治疗方案 | 发热 | 食欲不振 | 沉郁 | 红色至紫色皮肤病变 | 呼吸困难 | 呕吐 | 腹泻带血 | 高死亡率 | 突然死亡 | 流产 | 临床症状鉴别  | 肾脏出血 | 扩大的深红色至黑色和易碎的脾脏 | 出血性淋巴结 | 淋巴结肿大 | 粘膜出血 | 体腔和心脏周围有多余的液体 | 肺炎 | 剖检鉴别   |
|-------------------------|--------|------|------|----|------|----|-----------|------|----|------|------|------|----|---|------|-----------------|--------|-------|------|---------------|----|--|
| ASF                     | X      |      |      | X  | X    | X  | X         | X    | X  | X    | X    | X    | X  |   | X    | X               | X      | X     | X    | X             | X  |  |
| 猪瘟 (CSF)                | X      | X    |      | X  | X    | X  | X         | X    | X  | X    | X    | X    | X  | 结膜炎、共济失调、幼猪中枢神经症状、蜷缩姿势、便秘可能会发展为黄灰色腹泻、更长的临床过程。 | X    | X               | X      | X     |      |               |    | 在胃肠道、会厌和喉部黏膜上出现坏死或“扣状”溃疡、肺炎、患有 CSF 的猪体重快速下降, 脾脏边缘苍白。             |
| 高致病性猪繁殖与呼吸综合征 (HP-PRRS) | X      | X    |      | X  | X    | X  | X         | X    | X  |      | X    | X    | X  | 呼吸窘迫的强度不同。                                    | X    | X               | X      |       |      |               |    | 间质性肺炎、无脾脏增大、胸腺萎缩。  |
| 丹毒                      |        | X    |      | X  |      | X  | X         |      |    |      |      |      | X  | 待出检的猪常见菱形皮肤病变。                                | X    |                 |        | X     |      |               |    | 关节炎和增殖性心内膜炎、在胸膜和腹膜出血、外周淋巴结病变, 而不是胃肝和肾淋巴结。                        |
| 沙门氏菌病 (猪霍乱沙门菌)          |        |      | X    | X  | X    | X  | X         | X    | X  | X    |      |      |    | 淡黄色的腹泻、中枢神经症状包括震颤、虚弱、瘫痪和抽搐。                   | X    |                 |        |       |      | X             |    | 肠炎和偶发性脑炎、坏死性心内膜炎。肝脏米粒状坏死灶、在脾脏和淋巴结中不存在血管病变。                       |
| 巴氏杆菌病                   |        |      | X    | X  |      | X  | X         |      |    |      |      |      |    | 有不同严重程度的发病。                                   |      |                 |        |       |      | X             |    | 肺与胸腔粘连。  |
| 伪狂犬病                    |        | X    |      | X  | X    | X  | X         | X    |    |      |      |      | X  | 体征各不相同, 主要取决于免疫状况。体温过低、震颤、共济失调、癫痫发作。出现鼻炎和打喷嚏。 |      |                 |        |       | X    |               |    | 灶性坏死和脑脊髓炎病变发生在大脑、小脑、肾上腺和其他脏器, 如肺、肝或脾。在胎儿或仔猪中, 肝脏上的白斑是特征病变。坏死性肠炎。 |
| 猪皮炎肾病综合征 (PDNS)         |        |      | X    |    |      | X  |           |      |    |      | X    |      |    | 常见于生长 / 肥育猪。                                  | X    |                 | X      |       | X    |               |    | 变大且发白的肾脏, 体腔积液、皮下水肿、胃溃疡、关节滑液增多。                                  |



# 在疑似发病的情况下立即在养殖场采取的行动

本章节摘自 FAO 手册, 《良好动物疫情管理规范 (GEMP): 基本要素》(FAO, 2011 年), 更多细节请参考该手册。

最好在各地方兽医办公室常备调查所用工具, 以便能在最短的时间内完成调查。理论上设备应包括数码相机、GPS 装置和一些快速通讯设备 (通常是手机, 也可以是对讲机) 以及安全包装和运输样品所需的所有物品 (GEMP, 2011 年)。

通常情况下, 是由养殖者或临床兽医报告疑似 ASF 病例。遇到疑似发生 ASF 疫情的情况下, 在实验室确认前, 应在相关养殖场 / 经营场地采取以下紧急处置步骤:

- **收集**有关养殖场和动物的信息 (见插图 1)。
- 被感染和疑似养殖场必须**立即隔离**, 任何人员、车辆、动物或猪产品不得进入或离开养殖场, 直到确诊。
- 在建筑物的入口和出口处设置人员和车辆的**消毒点**。离开养殖场的人员和访客应确保鞋子、衣物和设备消毒彻底。如果兽医或其他人员需要接触患病动物或可能感染的物品和材料, 则应使用个人防护设备。
- 对养殖场每个栋舍进行**临床检视**, 对被筛选出的动物进行检查, 并对死亡 (或安乐死) 动物进行剖检。对可疑动物系统的临床检查。检查时要提前做好准备好表单, 做好记录。如果有大量动物, 应针对显示明显临床症状的动物优先开展检查。
- 应尽快采集**合格的样品**并交送实验室进行诊断 (参见采样部分, 第 39 页)。在大量动物出现临床症状的情况下, 需要送检大约 5 个样品确诊疾病。
- 进行暴发调查 (也称为流行病学调查 - 见第 30 页)。
- 调查并应告知邻近的农民或从养殖场已购买或出售动物的人员, 如: **发病动物的危险接触者**, 检查他们接触的动物 (并向兽医当局报告症状), 相关接触者进行隔离, 并阻止相关的猪和产品进出。调查并通知最近访问过养殖场的技术服务人员和其他人员。
- 即使进行足够的清洁和消毒, 参与对潜在感染养殖场进行暴发调查的人员 24 小时内**不得访问其他养殖场**, 以防止该疾病的意外传播。
- 当疫情涉及到自由放养的猪时, 首先要**找回所有放养动物**并将其圈起来, 或至少用绳栓住 / 系住。

插文 1  
紧急疫病暴发的情况下，应收集的基本信息  
(GEMP, 2011)。

- 疫病或疑似疫病的种类；
- 暴发的确切地理位置，包括全球定位系统 (GPS) 坐标；
- 受影响的农民、农场或村庄的名称和地址；
- 受影响的家畜情况；
- 患病和死亡动物的大致数量；
- 该地区易感染动物大致数量；
- 对临床表现和病变的简要说明；
- 在最初的暴发地点和随后的任何地点首次发现该病的日期；
- 出入暴发农场或村庄的易感动物近期调运情况；
- 去往或来自其他农场的卡车和 / 或人员的近期活动情况；
- 任何其他重要的流行病学信息，如在野生或野外动物中出现的病以及异常的昆虫活动；
- 已经采取的初步疫病控制行动的信息，包括地点和时间。

## 如何进行暴发调查

此部分内容改编自欧洲口蹄疫防治委员会 (EUFMD) [在线培训课程](#)。

暴发调查也称为紧急流行病学调查，是用来确定：a) 疾病持续时间；b) 疾病的可能来源；c) 动物、人、车辆或其他污染物的何种活动可能传播疾病；d) 通过计算病例数、定义流行病学单元和估计有风险的动物群体数量确定疫情的严重性。这些信息对于控制策略的有效决策，以及监测监控工作至关重要。

第一步应该是定义流行病学单元，其中的所有猪应具有相似的接触风险。即处于同一管理体系或生物安全范围内的所有易感动物群体，通常以一个养殖场为单元。然而，如果养殖场之间无有效的界限，则单元可以延伸到一个自然村。相距遥远的养殖场可能处于同一管理体系之下，可看做同一流行病学单元一部分。

构建流行病学曲线，可以清晰描述感染和传播可能的时间分布，是指导暴发调查的有效方法。时间线用于确定病毒引入（基于潜伏期计算）和传播到其他场所（基于排毒期计算）的窗口期长度。

一旦建立了时间线，下一步是将其用于追踪和溯源，以便发现在窗口期内可能导致病毒传播的接触。疫病传播的风险因素包括：

图 25  
在塞尔维亚对猪进行采样



©FAO/KLAS DIETZE

- 动物或动物产品（如猪肉）的流动；
- 直接接触的，例如兽医或其他养猪农户；
- 去过其他场的养殖场工人；
- 场间车辆或设备的流动；
- 相邻养殖场的边界发生的牲畜间直接接触；
- 野猪或其产品。

一旦发现可能的传染源，要对其进行优先排序，以便进一步开展流行病学调查。优先化有助于快速调查并控制任何可能进一步传播疾病接触。要优先考虑最有可能感染的时间段内发生的接触。在人员和资源有限的情况下，这种优先次序特别重要，接触的类型也很重要，应优先考虑如下类型：

- 有更多的动物的更大经营场地；
- “枢纽”，包括牲畜市场和屠宰场在内，汇聚多个场所动物的地方；
- 经常性动物调运的场所，例如，活畜市场；
- 动物直接接触的情况，如活动物交易行为；
- 与猪相邻的场地；

有多种方法可用来调查可能的接触：

## 访谈

开展有效的访谈是一项需要技能的工作，特别是当养殖户可能面临较大压力的时候。养殖户往往对外界，特别是政府官员警惕。花费时间和耐心建立信任至关重要。另外，每天不要访问超过一个养殖场。相关技巧包含在插文 2 中。

## 插文 2 在疫情调查期间与养殖户交谈的要点

### 建立信任

- 解释访谈的目的。
- 避免指责或惊扰受访者。
- 询问受访者是否有任何问题，并全面回答。
- 花时间来解释您发现的问题。

### 保持冷静

- 非洲猪瘟 (ASF) 疫情给兽医和农民带来很大压力。尝试安稳的场景，平和而安静地交谈。
- 照顾好自己—多喝水，且记住要吃饭。

### 保持开放的心态

- 要询问“开放”的问题，引导对方进行完整的回答，而不是“是/否”。
- 记住聆听—被采访者应该说得更多。
- 如果不确定最初的答案，请以两种或三种不同的方式提出相同的问题进行确认。
- 调查应涉及所有的人员—与动物的日常接触较多的农场工人，通常这些人比场主了解更多。

## 信息的其他来源

检查牲畜和人员流动记录。药品的记录、日记、送货单、发票或者发货收据也可以提供有价值的信息。请记住，当农民将面临相当大压力时，访谈很难做到精确，因而记录的信息更有价值。

除了与农户面谈外，还应注意调查相关场地。应在猪场外围进行查看，检查是否有与邻近的猪或野生动物发生接触的可能。绘制该区域的草图展示动物屋舍、动物群体、入口和出口点和边界的位置，会得到更多的有效信息。

为进行流行病学调查和追踪溯源，适当时应与其他潜在接触者进行联系，例如兽医或人工授精技术人员。

## 访问养殖场时的生物安全

部分内容改编自欧洲口蹄疫防治委员会 (EUFMD) **在线培训课程**。详细的视频可通过网址访问：<https://www.youtube.com/watch?v=ljS-53r0FJk&feature=youtu.be>

### 在出发前：

- 从汽车上清除所有不必要的设备。

### 插文 3 进入农场时，确保良好生物安全所需的设备

- 一双质量好的胶靴，易于清洁和消毒；
- 一次性生物安全服；
- 防水服，如需要（在寒冷和潮湿的国家）；
- 鞋套或靴套；
- 检查用手套（确保其尺寸正确）；
- 塑胶垫；
- 桶（理论上为 3 个）；
- 洗涤剂；
- 消毒剂（适用于非洲猪瘟病毒的消毒剂）；
- 刷子（两个）；
- 垃圾袋（包括生物危险品袋）；
- 拉链袋（用来装电话或其他设备）；
- 面部用消毒湿巾；
- 水（至少 5 升）；
- 密封带；
- 剪刀；
- 采样和记录设备（详细清单见：第六章）；
- 记录地理坐标的 GPS 设备。

- 在后座上划分清洁、污染区域，在车的后备箱里铺上塑料布。
- 确保随身携带所有必需的设备。列清单是很有帮助的（插文 3）。设置消毒点所需的设备标准清单很有帮助。在各国的应急计划或防治技术规范中可能有这样的列表。

#### 抵达时

- 不应该将车驶进场地（应停放在养殖场入口附近）。
- 在清洁干燥的表面（最好是混凝土）上选择适合您消毒场所的位置，清洁区和非清洁区应有清晰分界（通常是门）。
- 取掉所有不必要的衣服和物品（如夹克、领带、手表），并清空口袋。
- 养殖场所需的电子设备（如移动电话）应放置在密封的塑料袋中，以便随后进行清洁和消毒。在养殖场的时候，只能通过塑料袋使用手机，不要从袋子里拿出。
- 从汽车上取出所有需要被带到养殖场进行消毒的物品。
- 您可能需要自带水来稀释洗涤剂和消毒剂。

图 26  
农场消毒程序



©EU/AFD

### 准备

- 在消毒场所的清洁区放置塑料布。
- 将带入养殖场的物品放在消毒场地污染的一侧（例如黑色塑料袋和样品容器）。
- 将带来的水兑制一桶清洁剂和两桶消毒剂。清洁剂和消毒剂桶留在非清洁的一侧，用来清除养殖场上带来的泥土。另一个消毒剂桶和刷子放在清洁的一侧。
- 使用的消毒剂种类应针对具体疫病决定。应确保所需的浓度和接触时间。

### 穿戴衣物（在清洁区）

- 脱下鞋子，将其放在塑料布上。
- 首先穿戴一次性防护服，穿上靴子。手套应该用胶带封上。
- 防水服（如果天气条件需要）应套在靴子外层。应有另加一层一次性手套，可在脏的时候更换。
- 靴套至少覆盖胶鞋底部和下部。
- 在走下塑料布，进入养殖场之前，戴上面罩并仔细检查清单。

### 脱下衣物（在污染区）

- 在离开之前，使用养殖场自己的设施来清洁污染区域。
- 用洗涤剂 and 刷子清洗样品容器，然后在消毒剂中浸泡适当的时间，然后将样品袋放在清洁的一侧。
- 对包括带入养殖场的手机袋子以及任何类似的物品进行洗涤和消毒。
- 取下鞋套，并丢弃在污染区塑料袋中。使用洗涤剂和刷子，擦洗靴子特别是底部（必要时使用螺丝刀进行清洁），然后将防水服（如果穿着）卷到靴子的顶部。使用洗涤剂清洗整套防水服，包括面罩。

- 在脱下已洗涤的防水服并浸泡消毒剂前，取下外面的手套并放入污染垃圾袋中。在浸泡适当的时间后，将防水服放入清洁的一侧的袋子。
- 如有必要，靴子可以再次进行快速清洗，并进行消毒。
- 脱下内层手套并将其放入非清洁一侧的袋中，再脱下里面防护服（在脱下防护服时脚必须先是从靴子中抬起来，然后再放进靴子中）。防护服放入袋中，以便处理。

### 在清洁的区域

- 脱下靴子然后脚站在清洁一侧的纸板上，拿起靴子并将其放在清洁区（另一个消毒桶）进行消毒。最后，将其放入清洁的袋子里。手和眼镜也要进行消毒，还必须用消毒湿巾清洁面部。
- 非一次性设备和样品用双层袋和胶带封装。可穿回日常的鞋子。
- 如果放在非清洁一侧的桶是个人物品，则应将其消毒并双重包装，然后才能被带走。养殖场的所有桶都必须留在非清洁区域。
- 袋子放入车辆的非清洁的区域。
- 如有需要，应要求养殖者妥善处理垃圾。
- 离开养殖场后立即对样品 / 设备进行处理。
- 如果您的住所没有猪，则您可以回家、淋浴、彻底清洗头发。所有当天穿的衣服均应浸泡在消毒剂中 30 分钟，并用 60°C 以上的水冲洗。如果您的住所内有猪，请在其他地方完成此步骤。
- 三天内，请勿前往任何有猪的场所。

除了清洁和消毒自身外，您可能还需要清洁和消毒汽车。并确保您开始调查前车是清洁的，车内没有不必要的物品。在汽车内用塑料布铺垫用于放设备的区域，并划分出清洁和非清洁区。另外，请确保遵守当地的车辆消毒规定。

如果条件允许，在离开可能受到污染的区域之前，应尽可能清洁和消毒汽车的表面，并在返回您的场地后重新对其内部和外部进行消毒。

- 清除汽车上的所有塑料布，并妥善处理。
- 清洁汽车外部，清除所有可见的污垢。不要忘记清理隐藏的区域，如车轮拱、轮胎板和汽车下面。
- 一旦清除所有污垢，用消毒剂喷洒表面。
- 处理车内所有垃圾并清理所有污垢（请妥善处理垃圾）。
- 用浸有消毒剂的布擦拭方向盘、变速杆、踏板、手闸等。

## 当在野猪中发现疑似非洲猪瘟时

首先，对感染 ASF 的野猪有一个明确的疑似病例定义是关键。该定义可能会根据各地区 / 国家的流行病学情况而不同，随着风险的增加而变得越来越严格。

通常包括任何有临床迹象或异常行为、被猎杀(剖开后)发现病变、其他不明原因死亡或在道路事故中(特别是在高风险区域)死亡的野猪。

尽管森林管理人员、徒步旅行者、蘑菇采摘者等可能也会报告,但通常是猎人更可能报告疑似病例。根据国家的不同,猎人可能在疫病发现中起到非常重要的作用。为了确保他们的合作,通常需要给与一些诸如金钱之类的奖励。重要的是,确保处于危险地区的每个猎人都接受过培训,以认识到 ASF 的临床体征、了解要采取何种类型的样品以及如何带回,及时通知相关部门,并知道如何处置尸体。猎人们还应确保他们猎杀的所有野猪都是在指定的地方,内脏或副产品应妥善处理。

如果怀疑动物身上出现染病,必要时要求猎人将整个尸体储存在冰箱里(通常在狩猎站),直到实验室结果出来。

如果在运输方面可行,则森林中发现的可疑尸体应该被收集和运输(通过汽车、雪橇等)到安全的处理地点进行焚烧或化制。另外,可以通过在现场焚烧或深埋来处理。

当出现临床疑似病例时,应采取以下紧急措施:

- 收集有关感染动物的数据(数量、年龄、性别、剖检、位置等)。
- 确保所有与尸体接触的人员的鞋子、衣服和设备消毒。兽医人员和其他人员接触病死动物或潜在感染材料的情况时,应使用个人防护设备。
- 对死亡动物进行临床检查和剖检。
- 收集适当的样品并尽快送到实验室进行诊断(见“ASF 实验室诊断”,第 47 页)。在某些情况下,如果在偏远地区发现了尸体,则希望猎人能自己收集样品。
- 进行暴发调查(也称紧急流行病学调查)。
- 通知邻近农民有关事件,以便他们可以检查他们的动物的临床体征并将其隔离。
- 即使在进行了足够的清洁和消毒后,参与对可能感染野生野猪的疫情进行调查的人员,在 48 小时内不应去往养殖场,以避免在无意中传播疫病。

鉴于野生动物的特点不同,在进行涉及野生动物的流行病学调查时,方案与养殖场使用的方案不同。受访者不是动物的所有者,而是经常进入森林的人员,如当地狩猎俱乐部的负责人或成员以及当地森林护林员,面谈的问题包括:

- 谁在该地区打猎? — 无论是本地猎人还是其他到访者
- 在过去一个月或两个月内有无任何狩猎(助猎者)?
- 保护区的地理边界?
- 保护区的管理条例?
- 是否使用生物安全措施?



- 狩猎是否卫生？
- 在该地区所有家养猪的数量？

## 标准操作程序 (SOP)(GEMP, 2011)

标准操作程序对于确保正确调查可疑案件至关重要。应包括：

- 对于调查人员和动物所有者的安全说明；
- 需要使用的设备清单，包括采样处理设备；
- 确定受感染区域范围的标准，从而确定生物安全入口点；
- 进入和离开地点时采取的生物安全防范措施；
- 限制家畜、产品、工作人员、车辆和设备抵达；
- 进行检查（动物数量和种类）；
- 具有匹配标志的动物采集的样品；
- 样品处理；
- 测试样品提交程序；
- 向有关当局通报临时调查结果的程序。

## 专业诊断小组 (GEMP, 2011)

建议在国内指定可立即动员的专家诊断小组（或团队）。小组人员可在短时间内接到通知并随时准备好出差。部署应包括暴发调查所需的所有设备，用于收集和运输诊断样品以及紧急通讯。小组人员由当地兽医人员陪同，前往疫区。应进行临床检查、收集以往数据、进行初步的流行病学调查、追踪可疑动物的行踪并收集一系列诊断样品，采集样品类型不仅包括所怀疑疫病所需样品，还应包括所有鉴别诊断可能涉及的地方病和外来病所需样品。小组应该把这些样品送回实验室。小组成员还应有在疫区立即启动必要疫病控制措施的权利。此外，还应有权向当地动物卫生官员提供直接指示。小组必须立即向国家 / 省 / 地区兽医官员和总兽医师报告评估情况，包括确诊的进行情况，并提出进一步的控制策略建议，包括宣布疫区和检测区等。诊断小组的组成因情况而异，但可能包括：

- 中央或地区兽医诊断实验室的兽医病理学家；
- 一名流行病学专家，最好来自跨境动物疫病和新发疫病领域，特别是在疑似疫病方面有直接经验或接受过训练；
- 具有丰富地方病经验的兽医；
- 所需特殊检查的专家。



# 采样、包装和运输

这些实用指南是针对现场和实验室团队制定的。（译者：具体操作应首先符合我国相关规定）

## 采样

ASF 的任何实验室检测都始于样品采集。样品采集过程中重要的考虑因素是调查的目的，例如诊断、监测或无疫认证。对哪些动物采样将取决于抽样的目的。例如，当调查疫情爆发（被动监测）时，应对针对患病和死亡动物，而在检查动物是否暴露于病原（主动监测）时，应对年龄最大的动物进行抽样。

负责抽样（并进行临床检查）的人员在开展相关操作前应该接受过保定猪的技术培训（包括临床检查和取样）。

采样小组应根据采样动物的数量准备充足的采样设备（见插文 4），并包含可能由于其他原因（例如，失效的真空采血管）而丢失或不可用的材料数量。另外，数据收集、个人防护 / 生物安全和样品运输的物品必须包装（参见插文 4 中的“样品运输材料”）。

建议准备一份现场采样表格，以便将现场收集所有样品和相关信息统计到一起。如果预期将样品提交给区域 / 国际参考实验室，建议一式两份取样，以便对提交的样品进行留样，避免在反复冻融 / 分割样品。

取样应小心谨慎，并按照适当的方法避免对动物造成过度的应激或伤害，或对采样人员造成伤害。应无菌收集并注意避免交叉污染，并始终使用新的针头以避免疫病传播。所有等待检测的样品都应该被认为有感染性并应进行相应处理。养殖场使用的所有采样材料应按照当地法规进行安全处理，例如，装袋并运送回实验室进行高压灭菌 / 适当处置。

提交到诊断实验室的相关样品应有**清晰且保存持久**的标签，样品质量良好。

## 样品类型

### a) 全血

使用含有抗凝血剂 (EDTA - 紫色盖) 的无菌管（真空采血管）从颈静脉、下腔静脉或耳静脉抽取全血。如果动物已经死亡，可以从心脏中采血，但必须立即进行。

避免使用肝素（绿色盖子），因为其可以抑制 PCR 反应（造成假阴性），和 / 或由于红细胞吸附试验 (HAD) 造成假阳性的产生。血液是 PCR 检测和病毒分离的目标样品。通过离心分离出的血浆可以用间接免疫过氧化物酶试验 (IPT) 或间接荧光抗体 (IFA) 试验进行抗体的检测。

## 插文 4

### 采样所需材料

#### 一般材料

- 标签和永久的记号笔;
- 数据记录表、笔、写字板;
- 盛放针和刀片的利器盒;
- 高压灭菌处理袋。

#### 个人防护设备

##### (PPE 要求将有所不同, 例如监测与暴发调查)

- 专用服装 (防护服);
- 橡胶靴;
- 鞋套;
- 手套;
- 面罩;
- 护目镜;
- 洗手的消毒剂;
- 清洗靴子的消毒剂。

#### 样品运输的材料

- 基本的容器 / 管 / 小瓶 (防漏并标示清楚);
- 吸水材料;
- 能够耐受 95KPa 的, 最好是塑料材质的容器或袋子, 作为密封性的二次包装 (即防漏)、用于储存每只动物样品的容器和采血管; 冷藏箱 (+4°C), 汽车电池驱动的 (优选) 或其他, 例如, 填充有冷却材料的聚苯乙烯泡沫塑料盒 (例如冰、冷冻水瓶或适当的冷包装, 如能使所需温度保持长达数天的具有特殊冷凝胶的一些商品化冰袋); 便携式 -80°C 冷冻箱 / 干冰 / 液氮罐 (仅在距离设备齐全的实验室进行取样时才需要)。

在运输样品时, 必须要始终保持上述“三重”安全结构的包装。

#### 活体动物采样的材料

- 保定动物的材料 (如, 套索、木板);
- 清洁采样处所需的消毒剂和脱脂棉;
- 采血用的不含抗凝剂的无菌采血管 (10ml) (红色盖子);
- 采集抗凝血的含有 EDTA 的无菌采血管 (10ml) (紫色盖子);
- 根据猪的大小和采样部位 (颈静脉、耳缘静脉) 选取真空采血管或 10-20 毫升真空针头注射器;
- 滤纸 / 干血斑 (DBS) 卡。

#### 尸体采样所需的材料

- 样品架或冻存盒;
- 用于收集病料的无菌 2ml 冻存管 (如果无法满足冷链运输, 可以提前加入 RNA 保护剂, 以便于样品的保存);
- 刀、磨刀器、剪切机、带刀片的手术刀、钳子和剪刀;
- 盛有消毒剂用于对刀、剪刀进行消毒的容器, 从而避免不同脏器和不同动物个体之间的交叉污染;
- 可密封的塑料容器, 装满 10% 中性福尔马林缓冲液 (动物脏器体积: 福尔马林体积比为 1: 10);
- 处置动物尸体所需的适当材料。

通过干血斑 (DBS) 进行微量体积血液样品的采集和储存, 以便进一步进行 DNA 和/或抗体检测。这些卡片在偏远地区或者在无法冷链运输的时候很有帮助, 比如在热带地区的狩猎环境和农村地区。然而, 使用干血斑 (DBS) 进行非洲猪瘟检测时, 基因组和/或抗体检测测试的灵敏度低于全血或血清样品。通过将几滴由刺血针或无菌注射器针头从动物的静脉或皮肤滴加到特制的吸水滤纸中完成干血斑 (DBS) 样品的收集。血液样品应该完全浸透在滤纸, 并风干数小时。将样品储存在低透气性的塑料袋中, 加入干燥剂以减少湿度, 即使在热带气候下也可以保持在环境温度中。

### **b) 血清**

使用未加抗凝剂 (红色盖子) 的真空采血管从颈静脉、下腔静脉、耳缘静脉, 或剖检过程收集血液样品。返回实验室后, 血液样品应在  $4 \pm 3^\circ\text{C}$  下放置 14-18 小时以分离血凝块 (译者: 此处与我国实际操作不同, 仅供参考)。弃去凝固物, 并离心 10-15 分钟后, 回收澄清的上清液 (血清)。如果血清是红色, 这表明样品发生了溶血, 可以在酶联免疫吸附试验 (ELISA) 中产生假阳性反应。通常已经死亡动物的血液样品易发生溶血 (例如野猪)。血清样品在分离后可以立即开展抗体和病毒检测, 或者在  $< -70^\circ\text{C}$  下储存备用。对于抗体检测, 储存在  $-20^\circ\text{C}$  已足够, 但是对于病毒检测, 最好存于更低温度。

### **c) 器官和组织样品**

虽然所有的猪器官和组织都可以用来检查 ASFV 的存在 (主要是该病的急性和亚急性的形式), 但目标器官是脾脏、淋巴结、肝脏、扁桃体、心脏、肺和肾脏。其中, 脾脏和淋巴结是最重要的, 因为通常它们的病毒含量是最高的。骨髓也可用于死亡野生动物病例, 因为如果动物已经死了一段时间, 则骨髓可能是唯一相对保存完好的组织。可以通过关节内组织液以检查低毒力毒株的存在。建议将样品保持在  $4^\circ\text{C}$ , 尽快 (48 小时内) 提交给实验室。如果由于物流原因无法保障的, 样品可以储存在冷库或液氮中。对于组织病理学研究, 也可以同时提交用 10% 缓冲福尔马林浸泡的样品。虽然这些样品不能用于进一步的病毒分离研究, 但可用于 PCR 反应和免疫组织化学试验。

通过 PCR 反应、病毒分离和/或抗原检测 ELISA 的方法进行病毒检测时, 需要将样品用磷酸盐缓冲液制备成 10% (w / v) 的均质组织悬液。在离心后, 建议对上层清液进行过滤, 并用 0.1% 的抗生素在  $4 \pm 3^\circ\text{C}$  处理 1 小时。经过匀浆处理组织可以立即用于 ASFV 病毒和/或核酸的检测, 或存储在  $< -70^\circ\text{C}$  备用。对于 PCR 反应, 建议对 10 倍稀释样品或上清进行检测的同时, 对未稀释样品也进行检测。从脾脏、肝脏和肺等脏器中提取的渗出物对于使用免疫过氧化物酶试验 (IPT) 和间接荧光抗体试验 (IFA) 方法检测抗体非常有用 (Gallardo, 2015)。

### **d) 软蜱样品**

钝缘蜱属软蜱可以用于检测 ASFV 和病毒基因组。可从疣猪的洞穴、裂缝 / 洞穴

### 插文 5 目标样品的最小需求量

对于使用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 的抗体检测以及验证性试验, 建议的最小剂量为:

- 血清: 500 µl

对于使用 PCR 反应和病毒分离的方法检测非洲猪瘟 (ASF) 的病毒:

- 血清: 1 ml
- 血液 (EDTA- 血液): 1 ml
- 没有福尔马林的器官 (推荐的最低量): 5 g

中收集蜱虫, 有时也可以从猪圈内的啮齿类动物的洞穴中收集。不同种类的蜱会有不同偏好的场所和栖息地。有三种收集技术: 手动收集、二氧化碳诱捕和真空吸引捕捉。收集后, 应让蜱保持存活或直接储存在液氮中, 以确保蜱内病毒的保存完好, 并避免 DNA 降解。

## 包装和运输样品

为了获得正确的诊断, 必须在适当的温度下、以最快的速度正确采集样品。仔细进行包装、做好标记并送到实验室。ASF 的诊断紧急, 样品必须通过最直接的路线送到最近的有资质的实验室。样品必须附有一份提交表格, 具体说明样品的数量和类型、种类、采样地点 (根据具体情况填写地址、县、区、省、来源国家等信息)。此外, 还列出了所需要的检测项目、提交样品人的姓名, 以及观察到的临床症状、病变、发病率、死亡率、受影响动物的数量、历史和动物种类。如果是家畜, 应该标注养殖场的所有者、养殖场的名称和饲养模式, 再加上需进行的鉴别诊断项目列表。每个样品应能对应到来源动物。填写信息最低要求可能因实验室而异。采样之前打电话给实验室, 有助于确保遵循正确的提交程序, 以保证所送样品的数量能在一定时间内能够完成分析及储存。

样品应尽快到达检测实验室, 以避免变质并确保最佳效果。应该保障运输过程中的安全, 以免在运输途中感染其他动物或人, 并避免污染样品本身。运送的样品必须有足够数量的冷却材料, 例如冰袋, 以防止变质。如果样品状况不佳, 则无法做出准确的诊断。

## 陆地运输

将样品运送到最近的实验室时, 即使样品由兽医服务人员携带, 也必须遵守国家规定。对欧洲来说, 基本规则是《欧洲关于道路危险货物运输协定》(ADR)。<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 2015 年 1 月 1 日起适用的“关于国际运输危险货物 (ADR) 的欧洲协定” (见第 1 卷第 110 页), 可通过网址查询: <http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2015/15contentse.html>

对于其他地区而言，必须遵守国家相关规定。如果没有可用的规定，应遵循《OIE 陆生动物诊断和疫苗手册》中所述的联合国示范条例<sup>2</sup>（2016年；第1.1.2和1.1.3节）。

即使在公路运输的情况下也应使用三重包装。图27列出了三重封装特性的详细例子。

## 航空运输

这些样品应该按照规定<sup>3</sup>运输，并使用“三重包装系统”。特别是如果样品通过空运运输，发货人必须遵守国际航空运输协会（IATA）的《危险品条例（DGR）》，包装应符合《危险品条例（DGR）》中的第650<sup>4</sup>条包装说明。

非洲猪瘟的诊断样品被认为是危险的——必须被包装，并正确标记，以防止病毒的泄漏。因此，应使用满足规格的产品（即符合国际航空运输协会（IATA）运输诊断样品的要求，如95KPa压力测试，跌落试验）。要寻找该类型容器和包装的供应商，请在互联网搜索关键字，如“95 KPa”和“UN3373”、“瓶”、“管”、“袋子”，则通常会找到适当的信息。

- **主要的容器**。样品应该储存在防漏、防水、无菌的容器中（这些应该是主要的容器），如图27所示。每个主要容器不得超过1升。每个容器的盖子应用胶带或石蜡膜密封。这些密封的主要容器应该用减震/吸收材料单独包装，以吸收容器或管子任何可能的泄漏，并防止冲击。必须用防水墨水标记每个容器，以明确识别来自于哪只动物。
- **二次包装**。所有这些主容器应放置在二次防漏、密封、防水的容器中，材质可以为塑料或金属。二次包装必须能够承受-40℃至55℃的温度范围，耐受95 KPa（0.95 bar）的内部压力，且无泄漏。吸收材料也应放置在二次容器内。如果将多个易碎的主容器放置在单个二次容器中，则必须单独包装或分离，以防止相互接触。

**注意** 1) 由于存在发生爆炸的危险，请勿将干冰放入主容器或二次容器内。2) 主要容器必须能够承受-40℃至55℃的温度范围<sup>5</sup>，耐受95 KPa（0.95 bar）的内部压力，且无泄漏。

- **坚硬的外部包装**。二次容器必须确保用合适的缓冲材料外包装。应该已经成功地通过了在1.2米的高度的跌落测试，并标有UN3373标记。外

2 联合国关于危险货物运输的建议 - 示范条例 - 第19次修订（见第二卷第80页）。可通过网址查询：[http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev19/19files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev19/19files_e.html)

3 由联合国制定的基本规则。在此基础上，国家和国际有关部门分别制定了航空、公路、海上运输等相关法规。

4 <http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/packing-instruction-650-DGR56-en.pdf>

5 世界卫生组织《2015 - 2016年传染性物质运输条例》（第28 - 31页，诊断样品包装英文版）。阿拉伯文、英文、法文和俄文版本可通过网址查询：[http://www.who.int/ihr/publications/who\\_hse\\_ihr\\_2015.2/en/](http://www.who.int/ihr/publications/who_hse_ihr_2015.2/en/)

### 插文 6

#### 提前准备 / 安排的事宜

- 空运诊断样品需要特定的包装材料。由于这些材料通常不是国内生产的，必须进口，所以最好保留一些库存。
- 空运诊断样品经常需要干冰。应确保有可用的供应商。
- 并非所有的快递公司都运输诊断样品。了解您所在国家的哪家快递公司可以运输样品。在许多国家由此导致无法及时进行诊断和处置，已成为主要障碍。
- 并非所有航空公司都运输诊断样品。如果计划空运，请核查飞往您所在国家的哪家航空公司将接受运输这类样品。
- 一些航空公司可能不允许使用干冰。提前了解航空公司的政策。
- 联系合适的目的地实验室，要求提供有关进口诊断样品所需的官方文件（例如进口许可证、出口许可证等）的信息，并获取需与样品同时提交的表格（如适用）。

包装在盛装液体的情况下不得超过 4 升，在固体物质的情况下不得超过 4 公斤。当冷藏样品时，不包括冰、干冰或液氮的重量。

#### 样品必须在 4°C 温度运送，通常为短期运输（1-2 天）

如上所述进行包装，如果空运，应根据国际原子能机构（IAEA）包装规范 650，将样品与制冷剂（足够的数量以保持所需的温度）放置在隔热、坚固的箱子进行运输。

#### 必须冷冻运输的样品（-20°C 或 -70°C）

对于超过三天以上的运输：这些材料也应按指定的方式包装，并在隔热箱中添加足够的干冰以保持温度。确保二次包装在箱子的中心是固定的，这一点很重要，因为当干冰分解的时候，二次容器会松动。由干冰分解产生的二氧化碳气体（CO<sub>2</sub>）降低 PH 值并使病毒灭活；因此，所有主要和二次容器必须密封。当干冰被用来在运输过程中冷藏样品时，外部包装必须允许释放气体（即不能密封）以防止压力的积聚，从而破坏包装。切勿冻结全血或含凝血剂的血清。

#### 1. 标签和标记

箱体外部（刚性外包装）<sup>6</sup> 应标有以下标识：

1. “B 类生物物质” 标签（图 28），其正确的运输名称旁边标注“B 类生物物质”；
2. 发件人的全名、地址和电话号码；

<sup>6</sup> 参考卫生组织在使用外包装运输传染病的规定指导。





3. 收件人的全名、地址和电话号码；
4. 了解运输情况的负责人员的全名和电话号码，如，负责人：姓名、+ 电话号码；
5. 标签上标明“在 4 摄氏度”或“在零下 70 摄氏度”保存。

如果使用了干冰：

6. 贴有“干冰”标签（图 29）；
7. 联合国 (UN) 编号和带有干冰的正确运输名称，后附有“作为冷却剂”。干冰的净数量（千克）必须清楚地写在图 29 周围，例如，UN1845、干冰、作为冷却剂、净重，## 千克。

## 2. 文件

运往实验室的样品必须附有该实验室提供的申请表格，或者，如果不能提供，则提供附信。该信件应包括有关动物所有人、养殖场名称、养殖场的所在地、饲养模式、涉及动物、病史、临床体征和死后病变的相关信息。必须注明所需的检测项目。

运输单据：如果跨国境运输，需要进口或出口许可证，以及实验室接受传染性物质诊断许可证的副本等（有时需要）。这些要求因国家而异。询问接收方实验室进口诊断样品是否需要上述相关文件。

### 3. 运输

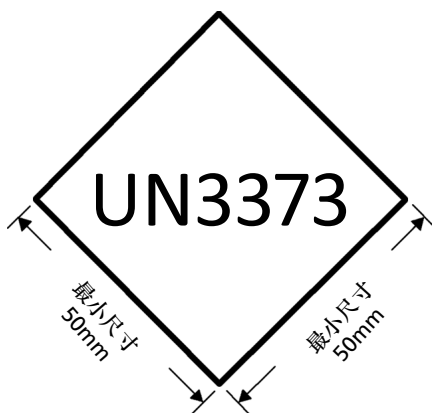
在运输样品前，请尽早与接收实验室联系并通知其有关预期的装运，包括详细信息和大致的到达日期和时间。最好是安排送货上门服务，直接送到实验室。一旦派送样品，快递员应向目的地实验室提供其公司名称，如果有的话，应提供货物的跟踪号码和 / 或空运单号。如果使用空运，有必要与接收实验室事先安排，在抵达机场时接收货物（一些国际实验室有该系统，但也不是全部都有）。必须告知接收实验室航空公司的名称、航班号和航空运单号。严禁人员将传染性物质放入托运或手提行李中，严禁随身携带传染性物质。

#### 运输分离 / 培养的非洲猪瘟疫病毒

分离 / 培养的 ASF 病毒必须按照 A 类感染性物质运输。联合国的编号是 UN 2900，正确的运输名称是“感染动物的传染性物质（非洲猪瘟病毒）”，并符合第 620 号包装要求。箱子外面的标签和标记也是不同的。

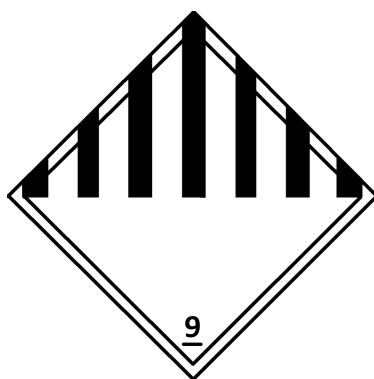
《危险品条例》要求所有参与运输的人员进行适当的培训，特别是对 A 类具有传染性的物质的运输，人员必须按照相应的要求进行培训，包括参加批准的课程、通过考核和获得认证（有效期为两年）。有关更多信息，请参阅《世卫组织传染病运输条例指南》。

图 28  
B 类感染性物质的标记



最小尺寸：100×100 毫米（小包装：50×50 毫米），每个包装 1 个标签。颜色：黑色和白色。

图 29  
其他危险物质的标记



最小尺寸：100×100 毫米（小包装：50×50 毫米），每个包装 1 个标签。颜色：黑色和白色。



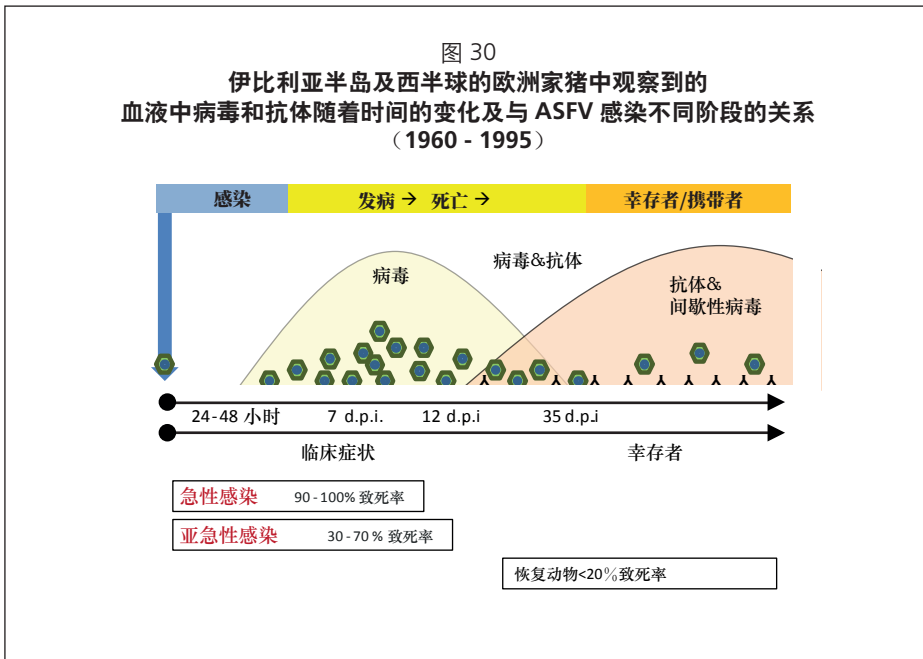
# 非洲猪瘟的实验室诊断

由于非洲猪瘟缺乏预防用疫苗，为防止疫病的传播，就需要实施严格的卫生和生物安全控制措施，而这就依赖于疫病的快速、可靠的早期诊断。ASF 的诊断是指确诊动物正在感染，或者曾经感染过 ASFV。因此，适用的诊断技术包括检测和识别 ASFV 特异性抗原、DNA 或抗体的技术，所获取的检测信息也是控制和根除计划的重要保障。在选择诊断技术时，分析疫病感染期非常重要（图 30）。由于感染动物所处的感染期不同，因此在疫情和控制 / 根除计划中，需要同时检测**病毒和抗体以确保准确性**。

据报道，ASF 的自然感染潜伏期为 4~19 天。在临床症状出现的两天前，ASF 感染动物开始散播大量病毒。病毒散播因所感染的 ASFV 毒株毒力不同而异。感染后约 7-9 天血清转阳，抗体阳性可持续终生（图 30）。

病原学检测为阳性（即抗原）则表明，所检测的动物在取样时正在发生感染。而抗体检测阳性则表明感染正在或者已经发生，包括感染后已经恢复的动物（且可能终身保持血清阳性）。

自 2015 年底以来，东欧血清学流行病学调查数据显示血清学阳性动物的检出率显著增加，特别是在发生疫情的欧盟国家的野猪群体中尤为明显。这些结



果表明, ASF 感染耐过动物可存活超过一个月并可能出现亚临床感染的病例, 就像在伊比利亚半岛、美洲和非洲之前所描述的情况。因此, 抗体检测技术对于实施控制和根除计划所需的完整信息而言是必要的。

## 非洲猪瘟病毒检测

### 应用聚合酶链式反应 (PCR) 检测非洲猪瘟病毒基因组

PCR 已成功应用于猪样品 (血液、器官等) 和蝉中 ASFV 基因组的检测。病毒 DNA 片段通过 PCR 扩增获得足以检测的量, 从而实现检测。所有经过验证的 PCR 技术均可以在临床症状出现前实现检测。PCR 能在样品到达实验室数小时内, 完成 ASF 的诊断。PCR 是可以代替病毒分离鉴定的一种灵敏、特异、快速的 ASFV 检测技术。同时, 相比于抗原检测技术, 如酶联免疫吸附试验 (ELISA) 和直接荧光抗体测试 (FAT), 具有更高的敏感性和特异性。需要注意的是, PCR 的高度敏感性使其容易发生交叉污染, 应该采取适当的预防措施来减少和控制污染风险的发生。

OIE 在《陆生动物诊断试验和疫苗手册》(2016 年) 中推荐使用的常规和实时荧光 PCR 得到了长期的充分验证, 是常规诊断的重要工具。此外, 除了 OIE 推荐的适用于康复动物 ASF 基因组检测的实时荧光 PCR 技术外, 其他研究者建立的实时荧光 PCR 已经证实更为敏感。在这些分子技术中使用的引物和探针多以 VP72 编码区域作为靶基因设计, 该基因片段是 ASFV 基因组中研究清楚, 且高度保守的区域。应用这些 PCR 技术, 即使在灭活或降解的样品中也可检测到已知所有 22 种 p72 病毒基因型的多个毒株。

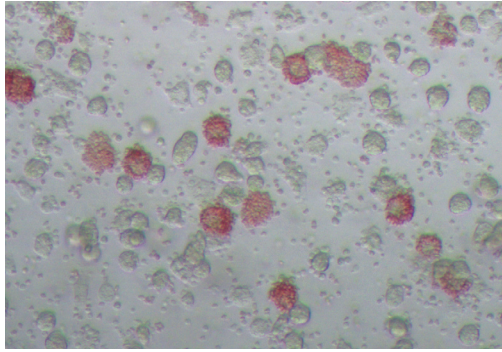
对于特急性、急性或亚急性 ASF 感染病例, PCR 是首选的检测技术。此外, 由于 PCR 检测病毒基因组, 即使病毒分离鉴定为阴性的、含有无感染性病毒粒子的样品, 也可完成检测, 这也使其成为用于检测感染低或中等毒力毒株的重要工具。虽然聚合酶链式反应 (PCR) 不能提供病毒感染性的信息, 但可以提供定量的信息。

### 非洲猪瘟病毒分离

病毒分离是将样品接种易感的猪源原代细胞、单核细胞和巨噬细胞而进行的检测。如果在样品中存在 ASFV, 则会在易感细胞中复制, 在感染细胞中产生细胞病变 (CPE)。细胞裂解和细胞病变 (CPE) 通常在出现红细胞吸附现象的 48-72 小时后发生。ASFV 的红细胞吸附试验是该病毒特有的检测技术, 其他猪源病毒在白细胞培养物中不存在红细胞吸附特性。当病毒在这些培养物中复制时, 多数 ASFV 毒株会产生红细胞吸附反应 (HAD), 在感染的白细胞周围吸附猪红细胞形成 “玫瑰花环” (图 31)。

此外, 需要说明的是, 在没有发生红细胞吸附反应的时候出现 CPE, 可能是由于接种物的细胞毒性所致, 或者由于其他病毒如伪狂犬病毒的感染, 或者

图 31  
红细胞吸附反应 (HAD)



© 西班牙 INIA-CSA

由于不产生红细胞吸附反应的 ASFV 毒株导致。一旦发生这类情况，必须采用其他的病毒学检测技术如 FAT 或 PCR，检测细胞沉淀物是否存在 ASFV。而如果细胞分离没有观察到任何变化，或者 FAT 和 PCR 检测为阴性，则需要将细胞培养上清 - 再次接种新的培养物种，连续传代 3-5 代，之后方可确认为 ASFV 阴性。

对于抗原检测 (ELISA、PCR 或 FAT) 为阳性的样品，推荐 HAD 为完成病毒分离和鉴定的参考试验。而如果通过其他方法已经证实 ASF 感染，特别是在首次暴发 ASF 的地区，也建议使用红细胞吸附试验鉴定病毒。此外，病毒分离对于进一步的分子生物学研究也是必要的基础。

### 直接荧光抗体法对非洲猪瘟抗原的检测

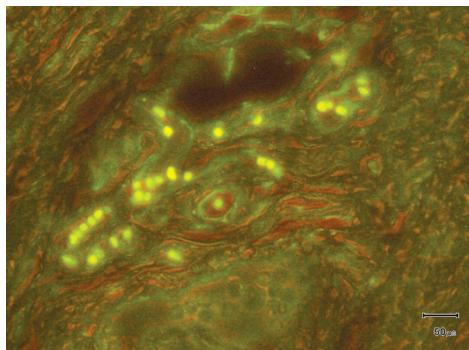
FAT 可用于检测猪组织中的 ASFV 抗原。检测原理是通过显微观察感染脏器涂片或薄层冷冻切片上的病毒抗原实现的。使用异硫氰酸荧光素 (FITC) 结合的特异性抗体检测细胞内抗原。FAT 也可用于检测未观察到 HAD 的白细胞培养物中的 ASFV 抗原，因此可以鉴定不产生 HAD 反应的 ASFV 毒株。FAT 还可用于鉴别 CPE 是由 ASFV 感染导致的，还是由其他病毒感染或者导致的接种的细胞毒性导致的。

阴阳性对照是保证切片被正确判定的重要保障。该方法也是对特急性和急性 ASF 病例的高度敏感的检测技术，且可以非常快速的完成检测。虽然 FAT 是高效的检测技术，但目前已被 PCR 逐步取代，所需试剂也不再广泛使用。然而值得一提的是，在亚急性和慢性型感染中，FAT 的敏感性明显降低 (40%)。

### ELISA 对非洲猪瘟抗原的检测

也可以使用 ELISA 检测病毒抗原，其成本比 PCR 更为低廉，并且可在没有特殊的实验室仪器设备的条件下，短时间内对样品的大规模筛查。然而，与 FAT 相似，

图 32  
FAT 在 ASFV 感染的扁桃体中的定位检测



荧光包裹体或颗粒出现在皮质细胞内的病毒里。

© 西班牙 INIA-CISA

对于亚急性和慢性病例，抗原 ELISA 的敏感性明显较低。同时，现地样品通常状态不佳，因此也降低了检测的敏感性。因此建议抗原 ELISA（或其他 ELISA）主要用于“群体”检测，并辅助以其他病毒学和血清学检测。

## 非洲猪瘟抗体检测

血清学检测技术因其简便、低成本和无需特殊的仪器设备，而成为最常用的检测技术。由于 ASF 尚没有可用的疫苗，ASFV 抗体阳性即表明当前或者曾经发生了感染。此外，ASFV 抗体在感染早期即可出现，并持续数年。然而，在特急性和急性感染中，猪通常在抗体转为阳性前已死亡。因此，在疫病暴发的早期阶段，建议采集样品检测病毒 DNA。

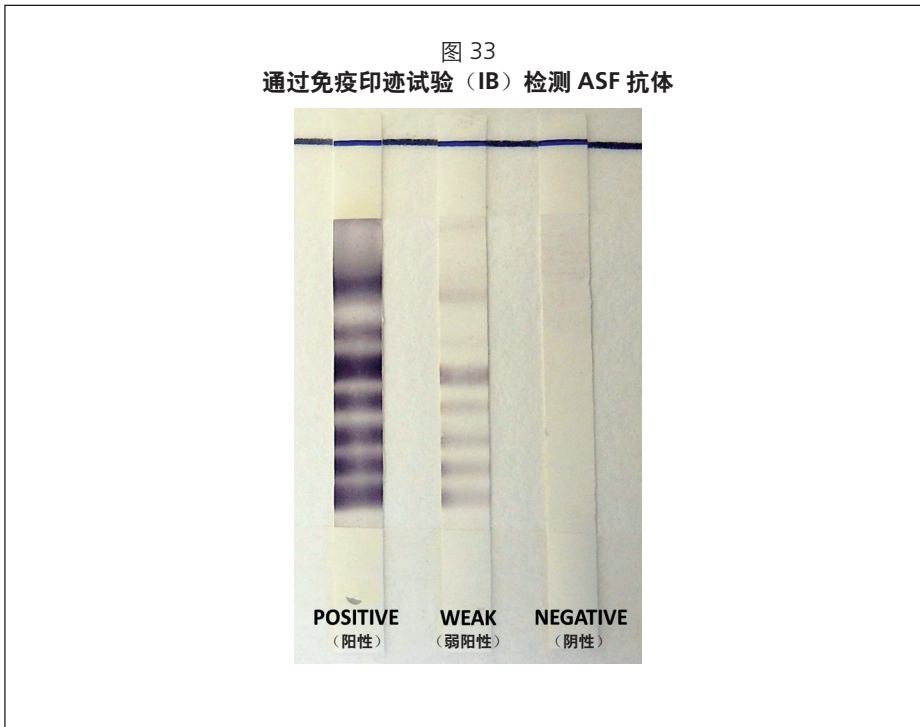
对于检测 ASF 抗体，推荐使用 ELISA 筛查抗体阳性样品，并采取免疫印迹试验（IB）或间接荧光抗体（IFA）试验进行确认。此外，间接免疫过氧化物酶的抗体检测技术也可用作猪血清和组织渗出物中 ASF 抗体检测的替代试验。该技术也适用于大量样品的检测，而无需昂贵的荧光显微镜设备，且敏感性较高。

## ELISA 对非洲猪瘟抗体的检测

ELISA 是一种常用的检测技术，广泛用于多种动物疫病的大规模血清学调查。该方法的显著特点是灵敏度高、特异性好、速度快、成本低，结果清晰。借助于自动化设备的使用，可以实现大量样品的快速筛选。

ELISA 使用标记物检测血清样品中的 ASF 抗体。ELISA 使用的标记通常是某种酶。当抗原和抗体彼此结合时，酶引起底物发生颜色变化，从而鉴定 ASF 阳性样品。目前，多种用于 ASF 抗体检测的间接或阻断 ELISA 已实现商品化供应，或者由实验室“自主”建立。





血清处理或保存不当（储存或运输不当），如溶血样品可能会产生高达 20% 的假阳性结果。因此，通过 ELISA 检测的所有阳性和可疑样品必须通过其他血清学替代试验确认。

免疫印迹试验 (IB) 技术是用于蛋白质检测和鉴定的快速、灵敏的检测技术。IB 技术的原理是抗原抗体的特异性结合。IB 技术中使用了覆盖有病毒抗原的纸条，首先是抗原溶解、电泳分离、以及转移到薄膜上（通常是硝化纤维素膜），之后与特异性一抗反应，再与标记二抗作用后，产生可直接观察的阳性反应条带。

ASFV 感染后首先刺激机体产生抗体的多种病毒蛋白，通过在 IB 试验，可在所有感染动物中标定地检测到。动物感染后 7-9 天血清转阳，并可在康复动物体内存在几个月。接种其他病毒疫苗的动物血清，可能会产生非特异性反应，因此需要借助于如 IPT 或者 FAT 等技术进行确认。

### 间接荧光抗体试验 (IFA) 对非洲猪瘟抗体的检测

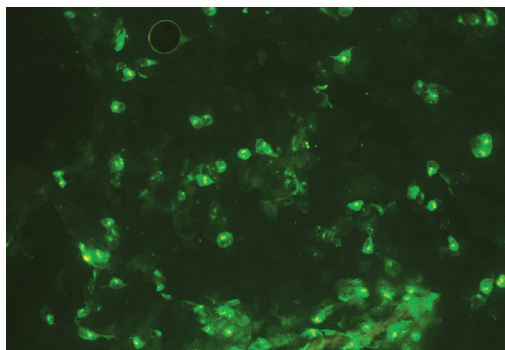
该技术的原理是用具有细胞适应性的 ASFV 毒株，感染单层绿猴肾细胞，再通过特异性抗原抗体反应实现对 ASF 抗体的检测。抗原抗体反应通过耦联的荧光素进行检测。阳性样品在感染细胞的胞浆中出现特异性荧光。IFA 是一种快速、高度敏感和特异的 ASF 抗体检测技术，适用于血清、血浆或组织分泌物中抗体的检测。

### 间接免疫过氧化物酶试验 (IPT) 对非洲猪瘟抗体的检测

免疫过氧化物酶试验 (IPT) 是一种细胞免疫化学技术, 细胞固定后通过耦联的过氧化物酶实现抗原抗体复合物的检测。在 IPT 反应过程中, 绿猴肾细胞感染了适应于这些细胞的 ASFV 适应株。感染细胞首先被固定, 之后用作抗原以确定样品是否存在针对 ASF 的特异性抗体。与 FAT 检测一样, IPT 是具有高度的敏感性和特异性的快速检测技术, 适用于从血清、血浆或组织渗出液中检测 ASF 抗体。但因为采用了酶学显色系统, 其结果判定比 FAT 更为简单。

综上所述, 目前可用的诊断技术可通过综合病毒和抗体检测来确诊 ASF。实时荧光 PCR 是最广泛应用的病毒学诊断技术, 可敏感、特异、快速的实现 ASFV 核酸的检测。

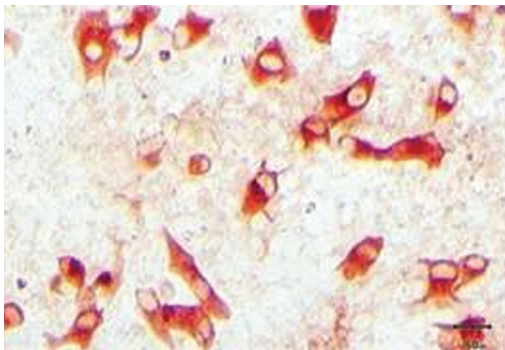
图 34  
间接荧光抗体 (IFA) 对 ASF 抗体的检测



阳性样品在感染细胞的细胞质中显示特异性荧光。

© 国家兽医毒学和微生物学研究所 (NIVIVIM)

图 35  
间接免疫过氧化物酶试验 (IPT) 对 ASF 抗体的检测



阳性样品在感染细胞的细胞质中显示特异性红色染色结果。

© 西班牙 INIA-CISA

由于存在交叉污染的可能，来自无疫区的单个动物（例如野猪）的 PCR 阳性，或在—群动物中出现的单个 PCR 阳性样品，应采取其他的病毒检测方法，以及结合血清学、病理学和流行病学调查的结果综合确诊。由于 PCR 所检测到的阳性是病毒核酸阳性，而不是感染性病毒粒子，因此，在 PCR 之外，强烈推荐新的意思感染地区。在报告发生疫情前，先从感染样品中分离获得病毒以确认。

虽然经过验证的 ELISA 是检测 ASF 抗体的候选技术，特别是对血清样品的初步筛查，但应时刻注意检测的局限性。应使用其他的确证试验，如 IB、IFA 或 IPT，以发现 ELISA 检测中的假阳性样品。此外，IFA 和 IPT 是组织渗出液和血浆样品检测的首选技术，因为他们能完整展示流行病学过程，并可确定感染的具体时间。

ASF 准确的诊断必须包括病毒学和血清学检测结果，同时结合临床、病理和流行病学的调查结果。表 5 总结了 ASF 的主要实验室诊断技术及其特性。

表 5  
ASF 实验室诊断技术一览表（译者注：XXX 代表最高，X 代表一般）

| 病毒检测               | 时间     | 敏感性         | 特异性 | 样品类型                | 费用       | 说明                                     |
|--------------------|--------|-------------|-----|---------------------|----------|--|
| 聚合酶链反应 (PCR) *     | 5-6 小时 | XXX         | XX  | 组织、血液、脾或细胞培养        | \$\$     | 最常见的方法，容易受到污染，检测活的或灭活的病毒               |
| 红细胞吸附试验 (HA)       | 7-21 天 | XX          | XXX | 猪巨噬细胞               | \$\$\$\$ | 黄金标准仅在部分参考实验室中使用                       |
| 直接荧光抗体检测 (FAT)     | 75 分钟  | XXX 用于早期发现) | XXX | 冷冻切片、印记涂片。浸出液的细胞培养物 | \$\$\$   | 推荐在 PCR 不可用时或缺乏经验使用。需要荧光显微镜感染一周后，敏感性下降 |
| 酶联免疫吸附试验 (ELISA)   | 3 小时   | X (用于早期发现)  | XX  | 血清、浸出液              | \$       | 不经常使用，对感染后第一周内的样品，缺乏敏感性                |
| 抗体检测               | 时间     | 灵敏度         | 特征  | 样品类型                | 费用       | 说明                                     |
| 酶联免疫吸附测验 (ELISA) * | 3 小时   | X           | X   | 血清                  | \$       | 筛查试验。内部自建方法和商业试剂盒均可用。                  |
| 免疫印迹实验             | 3 小时   | X           | X   | 血清                  | \$\$\$\$ | 确诊技术。无商业试剂盒。                           |
| 间接荧光抗体试验 (IFA)     | 4 小时   | XXX         | XXX | 组织渗出液、血清或血浆         | \$\$\$   | 确诊技术。无商业试剂盒，需要荧光显微镜。                   |

(\*)：最常用



## 预防和控制

与多数其他跨境动物疫病 (TAD) 不同, ASF 尚无有效的疫苗和药物用于治疗。因此, 维持 ASF 无疫区的无疫状态就非常重要。阻止 ASFV 侵入家猪和野猪, 一旦检出感染病例迅速采取控制和根除疫病的措施, 是降低该病影响的最佳途径。当然, 目前已有一些成功根除 ASF 的例子, 例如巴西、葡萄牙、西班牙或科特迪瓦。

预防首先应在边境采取严格的控制措施, 并提高相关饲养人员的防控意识。一旦发生疫情侵入, 早期检测、早期诊断、早期应对和良好的沟通交流, 可最大限度阻止疫病的蔓延传播。为了采用最有效的防控措施, 必须清楚 ASF (在当地) 是以何种方式传播的; 通过受感染的猪肉和动物产品的调运 (再经摄入感染); 通过包括野生动物在内的活动物之间的直接接触; 以及, 通过钝缘蜱属蜱虫的叮咬。

应该在管理机构和个体养殖户 (如农场主) 层面上采取控制措施, 主要是提高生物安全水平。预防和控制活动 / 措施可以通过官方或私营部门来具体实施和推进, 但要想取得最佳效果, 通常需要两者的结合。养殖户可发挥关键作用, 但可能需要技术和财政支持。

本章的部分内容摘自联合国粮食及农业组织 (FAO) 的两本手册, 可查阅更详细的资料: 《良好的动物疫情管理规范 (GEMP) 基本要素 FAO, 2011 年》, 以及《养猪行业生物安全良好规范》(FAO, 2010 年)。

### 提高警惕意识

提高警惕意识, 为所有的养殖场户提供信息、技术和培训援助, 会极大地有利于疫病预防、控制和监测活动的执行。因此, 提高意识被认为是低成本高收益的措施, 它能使养猪生产者及时采取有效防控措施。

所有与猪有接触的人员, 都应了解如何防范和应对 ASF, 除了官方兽医和养殖场户, 还应包括市场供应链的运营商, 即: 参与猪运输、营销和屠宰的人, 和技术服务者 (如私人兽医、饲料分销商等), 以及相关群众。对于野猪的防控, 还应包括猎人、护林员和林业部门。

在兽医服务人员 (专业和 / 或兼职人员) 和养殖户 / 贸易商之间建立定期联系非常重要, 除了通过常规的访问形式外, 还应包括 “上门服务” 来调查和提供疫病相关的技术支持。通过该方式, 当面临不寻常的、潜在的疑似 ASF 暴发的时候, 农户们就会有意识寻求官方兽医人员的帮助。这种 “自下而上” 的方式也会是影响防控策略措施的制定, 更多地考虑养殖场户的意见, 使措施更实际有效。

图 36  
在格鲁吉亚 Signani, 培训兽医如何对猪进行剖检



©FAO/MIKHEL SOKHADZE

对于严重依赖私营部门来进行官方兽医服务的国家，需要兽医官方机构与其进行更多的沟通和联系 (GEMP, 2011)。

所有养殖场户应了解 ASF 的潜在威胁，以及如何预防和识别 (即临床表现) 该病，必须意识到，一旦发现 ASF 疑似病例立即主动上报 (即被动监测) 的重要性。强调立即上报是非常必要，因为农户可能将发病死亡看作“正常”情况。同时，应告知养殖场户如何防范 ASF 传入，特别是对于小型养猪户，应强调泔水饲养的危害和其他生物安全措施的重要性。在 ASF 侵入一个国家时，疫情应向社会公开，并强调要各级提高生物安全水平、进行定期监测，并及时向官方报告可疑病变和死亡事件。关于控制政策的信息也应公开，例如扑杀、补偿和恢复饲养政策，使养殖户了解他们在整个过程中的作用，以助于增强合作。

家畜经济人、批发商和营销人员，虽然是公共宣传活动的重要目标群体，但往往被忽视。通过家畜经济人的动物流动是 ASF 等疫病蔓延的关键因素。动物卫生官员与家畜经济人之间的互信和养殖场户一样重要。对这些人员，宣传的内容大致一样，包括禁止买卖病猪，遵守检疫、免疫、检测、生猪标识和调运的相关规定，并做好相关记录。应对他们强调 ASF 对国内和国际贸易的潜在影响 (GEMP, 2011)。

相关宣传和培训通常是通过推广和外联服务来建立和传播的，应由公共部门 (有时是非政府组织)，而非商业机构来执行。有多种可供选择的信息投放方式，如传单、小册子、海报、电视及电台讯息、由宗教领袖或村长组织的聚会等。

具体形式将取决于宣传的目标受众群体。除此之外，某些情况下，还需要更深入的培训。宣传材料，形式多样，从在线课程到传统的面对面培训均可。当需要向大量人员进行宣传培训时，培训讲师的模式可能是最好的方式，也称为“逐级培训”。首先培训讲师，再由讲师去培训更多人。。

图 37  
在布基纳法索培训养猪农户



©FAO/KLAAS DIETZ

## 预防

良好的生物安全措施可以降低 ASFV（或其他任何病原体）的侵入风险，这不仅适用于养殖场，也适用于供应链的各个环节，例如，在活畜交易市场、屠宰场、动物运输环节等。要特别警惕生物安全水平较低的小型商业猪场和散养户。还要警惕活畜交易市场，因其动物的来源复杂，调运频繁。两者都是 ASF 传播的关键途径，虽然其他环节的生物安全措施同样适用，但目前已有针对性的措施和指南。

相关生物安全措施，包括：1. 用于阻止病原体侵入畜群或养殖场（外部生物安全）的措施；2. 病原侵入后，在畜群或养殖场内部阻止或者减缓病原在场内传播的措施（内部生物安全）；3. 阻止病毒的场间传播或扩散至其他场所或野猪群的措施。在政府制定农场生物安全相关条例时，工作内容和效果预期因生猪养殖模式和当地的地理和社会经济条件（从大规模的、封闭的养殖场到小型的、放养的、村庄养殖）而有很大的不同。全球生物安全问题与所有环境和生产模式相关，但在发展中国家和转型期国家的家庭养殖业中尤其具有挑战性。实际上，提高生物安全水平的方法有很多，其中包括一些简单易行的方法，如改进生产、免疫和治疗记录等，也就是说，所有养殖场都可以有效改善他们的生物安全管理水平。

养殖场生物安全措施的实施能力取决于其养殖模式、技术知识和经济水平。负责生物安全措施改进的人员应对不同生物安全系统有着深入的认识，并了解生猪养殖者的诉求和能力范围等信息。牢记上述因素，将有助于策略实施的可行性和可持续性。

养殖场在疫病暴发之前（防止引入）和发生之后（防止扩散）所采取的生物安全措施都是为了防控疫病，但两者存在差异。为了将 ASF 的预防措施与一般疫病预防措施相区分，应重点考虑其传播途径，以下列出了一些与 ASF 最相关的生物安全措施，更详细的资料可以从 FAO《养猪行业生物安全良好规范手册》中获取。

### 泔水饲养

饲料是 ASF 和其他疫病防控的一个关键环节。鉴于泔水的属性，其本质上是一种方便、价格便宜，但存在风险的饲料。泔水饲养是将疫病引入健康畜群的高风险因素。有效禁止泔水饲养是一种理想的控制措施，但对于养殖户的合作程度可能不高，因为泔水饲养或餐厨废弃物的再利用，对养殖户而言成本最低，禁止后会影响养猪者的积极性。但无论如何，应避免给猪喂食含有猪肉的泔水，而泔水在饲喂前应煮沸 30 分钟，煮沸的同时还应不断搅拌，确保均匀受热，冷却后再行饲喂。

### 猪的圈养

应鼓励建造符合卫生条件的养猪场。养猪场周边的围栏，可有效阻止圈养猪和野猪（以及野生猪）的直接接触，减少疫病传播。周边的围栏也将有助于限制野生和圈养猪采食被污染的垃圾、餐厨废弃物或尸体。此外，因为猪善于挖掘打洞，因此为阻止野生或圈养的猪的进出而设计的围栏必须延伸到地下至少半米的深度。总之，官方应遏制以垃圾为食物的养猪模式，因为这种模式会让家猪有机会接触到潜在污染的垃圾或尸体，并接触到感染的野猪，及其他以垃圾为食物的猪或野生猪。

然而，与泔水饲养一样，传统的养猪模式难以改变，多数养殖者并不认为圈养（或用专门饲料喂养）有价值。很多农户之所以养猪，正是因为这种低成本的散养方式。因此，任何建立更为封闭，并且增加饲料成本的养猪模式的举动，都可能遭到许多小型养殖户的抵制。

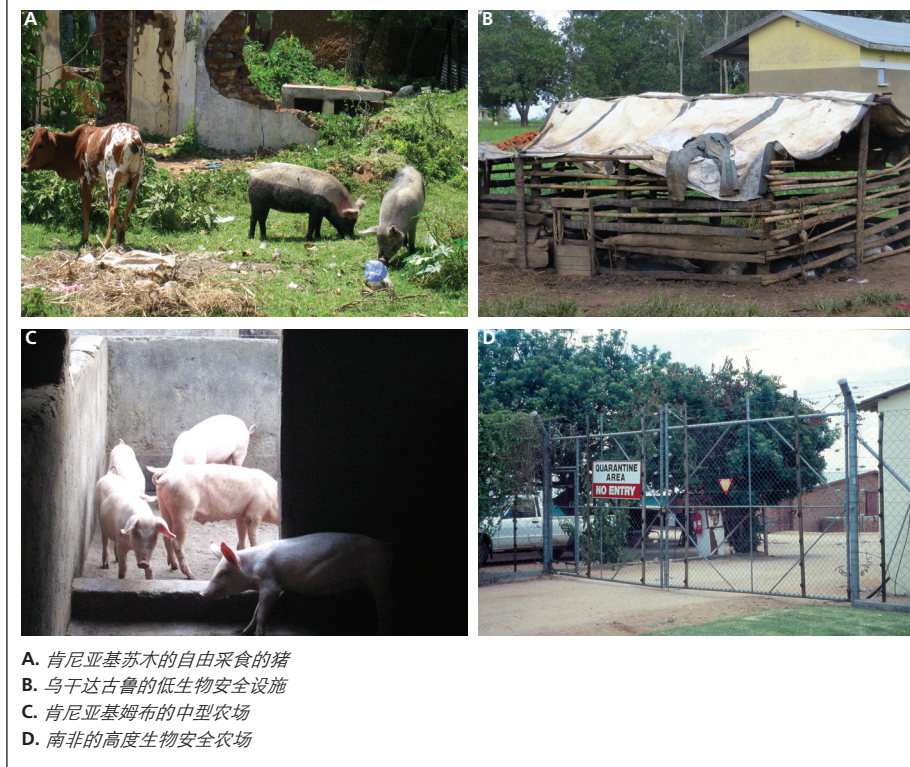
如果所饲养的猪一天中多数时间可以随意接触到垃圾，就很难实施严格高效的生物安全措施。然而，可推荐使用一些费用和时间成本较低的简单的预防措施。比如，在实际可行的情况下，可以考虑在整个村庄周围建造围栏，因为通常认为同一个村里的猪具有相同的卫生状况。建造围栏还有其他好处，包括防止盗窃、道路交通事故和动物猎食。总的来说，散养的生物安全措施主要是集中在控制饲料、水，牧场，控制野生动物和访问者方面。

### 清洁和消毒

与养殖场一样，设备和相关场所应该经常清洁和消毒。在消毒前，首先应清理猪圈、设备、车辆等附着的有机物质。车辆和人员（鞋、设备等）在进出养殖场时应消毒。已证实有效的消毒剂包括洗涤剂、次氯酸盐和戊二醛。ASFV 对乙



图 38  
具有不同生物安全水平的养猪场



©FAO/DANIEL BELTRAN-ALCRUDO ECCEZ. D. ©南非比勒陀利亚大学 JAMARY-LOUISE PENRITH

醚和氯仿敏感。病毒经 8/1000 氢氧化钠（30 分钟）、次氯酸盐 -2.3% 氯（30 分钟）、3/1000 福尔马林（30 分钟）、3% 邻苯基苯酚（30 分钟）或碘化合物作用后可灭活（OIE，2013）。也可使用有效的商品化试剂，在使用时应考虑药剂对环境造成的影响。不易消毒的设备则应放置在阳光下暴晒消毒。

### 其他生物安全措施

- 应尽量减少养殖场访问人员的数量，并要求进入前清洁和消毒鞋靴，或更换衣物和鞋类后方可允许进入，特别是对于高风险人群，如养殖场主和动物卫生专业人员。从事生猪相关工作的人员应避免与其他猪群接触。
- 车辆禁止进入养殖场，生猪的装卸载应在围栏外特定的区域完成。装运后，应对卡车进行清洗、消毒。
- 在没有彻底清洁消毒的情况下，不鼓励养殖场 / 村庄之间的设备共享。
- 应提供专业的工作服和鞋。
- 在可行的情况下，养殖场应封闭饲养，避免引入新的动物。

图 39  
在肯尼亚基苏木农场外随意丢弃的死猪



©FAO/KLAAS DIETZE

- 新购买的动物应有可信赖的来源，并检疫隔离（隔离观察）至少 14 天。（译者注：具体隔离时间请参考我国相关技术规范，下同）
- 养殖场之间应有足够的距离。
- 饲养必须进行按日龄分类隔离（全进全出管理）。
- 屠宰猪的胴体、废水和废弃物应进行无害化处理，并远离野生或自由放养的猪。
- 禁止生猪交易市场的猪再次返回养殖场。如果一定需要返回，则应该被隔离 14 天，然后再和其他猪一起饲养。
- 工作人员应接受培训，保证良好的清洁卫生习惯，不断更新疫病确诊方面的知识。
- 防止野生鸟类、害虫和其他动物进入或靠近动物棚、动物饲料和水源。

### 风险分析和进出口程序

生物安全概念也适用于国家层面。就像在养殖场一样，防止非洲猪瘟进入无疫国家依赖于对生猪和高风险产品的安全进口实施严格政策，如猪肉和猪肉制品、精液、兽皮等。这种预防措施将降低疫病入侵的频率和影响。《OIE 陆生动物卫生法典》(2016 年) 提供了详细的指南。根据《GEMP》(2011)，相关人员和机构应：

- 及时了解受疫情影响国家和贸易伙伴国疫情分布或流行病学变化的相关预警信息。此外，还应收集有关该国入境口岸、猪和猪肉供应链的信息，以及不同生产模式的养殖场、野生猪科动物、活畜市场、屠宰场等的分

布情况。这些数据将有助于对所有可能的入境和传播途径进行风险分析。应定期进行风险评估，其频率取决于预估的风险大小。后续措施应该是动态灵活的，根据评估得出的风险大小进行调整。

- 根据公认的国际标准，通过额外的、有针对性的限制措施，防止疫病通过合法进口途径进入。进口限制措施可允许低风险贸易，以最大限度地提高检疫隔离措施的效力。
- 海关、监管和检疫机构应具备有效拦截国际机场、海港和过境点的非法/不受管控食品和其他有害物质的能力。没收的材料应当安全销毁或处置，不得倾倒在可被动物采食或人类接触到的范围内。过去的事件表明，应特别注意对受感染国家的飞机、船舶或车辆带来的废弃食物进行适当处置，最好是通过焚烧或如有可能，通过化制处理。
- 根据风险水平和检测能力，考虑在入境前和入境后分别对疫病进行检测。
- 建立和加强与邻国政府的跨境会议和信息交流。

## 控制

当遇到疑似疫情时，立即采取适当的行动是很重要的。兽医以及养殖场主、工人和其他行业的利益相关者都必须努力控制和防止这种疫病的蔓延。由于受感染的动物在临床症状出现前 48 小时就开始大量排出病毒，所以疫情现场的垫料、饲料和动物（包括活体和屠宰的）一律不得流出，这是至关重要的。

一旦发现和确认疫情，就必须：1) 启动应急预案；2) 评估初始疫情（如规模、传播区域、流行病学），以判断可能需要采取何种控制措施；3) 尽可能快速、完全地实施控制措施；4) 监督进度并相应调整政策；5) 持续与邻国政府交换信息和数据；6) 与公众以及所有利益相关者沟通，包括 OIE(GEMP, 2011)。

在被发现、报告之前，疫病的扩散范围和严重程度直接影响着控制和根除疫病的政策效果。疫病的传播越广，受影响地点越多，采取扑杀达到根除的可能性就越小。在疫病传入一个地区的最初几天内，扑杀是最有效的方法。这就要求及时发现疫病，一旦发现，受影响的动物可以迅速被扑杀，并进行补偿。如果不能做到这一点，很有可能需要采取移动管制和其他措施。因此，在疫情早期，即监测时期，确定受影响地区的地理分布和数量至关重要。总体而言，第一个被发现的病例（只是病例）往往不是真正第一个被感染的病例（GEMP, 2011）。

当临床报告的病例数明显消失时，即进入结束阶段，这与初期行动同样重要。如果存在未检测出来的感染区域，根除行动将功亏一篑。一个常见的错误是由于临床发病似乎已经消失，社会经济损失已经结束，因而转移资源或停止监测和控制措施。但是如果过早地放弃监测，非洲猪瘟很有可能再次暴发。

## 插文 7

**全面的风险缓解和应急响应体系所需的计划和文件**

- **应急准备计划**概述了政府在疫情暴发前需要采取的措施。这还包括所有利益相关者需要的采取的行动，以及制定应急计划所需要的准备工作。
- **应急计划**详细介绍了在发生疫情时，政府从接到疑似病例报告时开始，需要采取的一系列措施。同时还包括所有利益相关方需要采取的行动。
- **操作手册**是全面的行动指导（也称为标准操作程序 [SOP]），规定现场工作人员和其他人员如何执行应急计划所规定的特定任务。
- **恢复计划**是安全恢复生产和正常活动的路线图，可根据暴发期间获得的经验而修改其中的程序和规范。

**应急计划 (GEMP, 2011)**

应急准备是有效控制疫情突发事件的关键。但是，应该在预防阶段（即“平静时期”）进行。必须提前达成一致，明确哪些人员将对哪些行动负责，并建立单线指挥链和通信渠道。这些渠道和责任往往与平时不同。提前制定应急计划的好处是，促使所有相关人员仔细思考可能会出现的挑战，并在疫情暴发前发现问题，解决问题。

农户的参与将大大提高应急预案的实施效果。如果养殖户明白，迅速果断采取行动，最终将使他们受益，养殖户组织将更有可能在紧急情况下积极配合行动。他们还需要知道，在应急计划的制定和审核过程中，有他们的贡献和投入。

这些计划和规范是灵活性文件，应定期、按照计划时间进行审定和更新，以应对自上次修订以来，发生的实际情况变化（至少每五年）。

在疫病识别、报告和应急响应程序、暴发调查和分析等方面，应急响应人员需要定期接受培训。组织所有的利益相关者定期参加桌面或实地模拟演练，以确保应急计划 and 操作规范等内容的准确实施。这种定期培训和实践对维持应急响应能力，及发现当前应急防控体系缺陷至关重要。

**法律体制 (GEMP, 2011)**

要迅速采取疫病控制行动，就必须有足够的法律权力。这些权利包括进入养殖场（出于疫病监测、预防和控制的目的）、宰杀和消灭感染动物及与感染动物发生接触的其他动物、建立隔离和移动管制、宣布感染和疫病控制区，并提供补偿等。

建立法律权力需要时间，所以在任何疫情暴发之前，必须健全相关法律。由于不可能为每种疫病都制定一套规定，所以应针对所有法定报告或规定清单上的疫病制定一套一般性的法律法规。

## 插文 8 紧急疫情沟通的基本原则

选自世界卫生组织《疫情沟通》(2005)以及疾病控制和预防中心《危机应急风险沟通》(2014)。

- 信任是目标—每次沟通可以建立信任，也可能破坏信任。
- 透明是工具—主动且自愿告诉利益相关者你能做的每件事。
- 尽早宣布—即使信息不完整，也要控制谣言并建立领导权；不断提供更新。
- 倾听公众并回应—建立信息渠道，以显示正在倾听公众的担忧，即使这些担忧似乎是不合理的。
- 制定沟通计划，以应对疫病暴发极端情况的需求。

有时，需要警察和武装部队在执法方面提供协助，例如实行动物移动管制，及保护应急响应行动相关人员。

对于在联邦制度下运作的国家，全国各地立法应协调一致。这同样适用于处牲畜和动物产品自由贸易区（即自由贸易协定）的国家之间，例如，西非国家经济共同体 (ECOWAS)、南部非洲发展共同体 (SADC)、东部和南部非洲共同市场 (COMESA)、东非共同体 (EAC)、欧亚经济联盟 (EEU) 或欧盟 (EU)。

### 资金管理 (GEMP, 2011)

经验表明，无法及时获得财政支持是影响疫病快速响应的主要因素之一。即使只有部分资金到位，也将有可能为以后节省大笔开支。因此，前瞻性财政储备是防控准备工作中的重要组成部分。资金计划应涵盖正在进行的工作成本（例如监测、风险分析）和紧急情况下的成本（例如控制）。后者的费用将反映在相关的应急计划中。

这些资金可以涵盖整个根除活动的费用。更通常的情况是，这些资金仅涵盖该活动的初期阶段，其余资金则在评估了疫情和控制方案，明确完成清除所需的成本后予以计划。在一些国家，政府和私营部门可共同出资，紧急应对某些疫病（即费用分摊）。

### 沟通

与各层次利益的相关者（从生产者到普通大众）进行沟通是疫病控制的重要方面之一。最好有统一的发言人，且只面向指定的、受过培训的媒体进行信息发布，防止谣言产生。

图 40  
在立陶宛，标明疫点和控制区限制进入路障和标志



© 国家食品与兽医服务，立陶宛 (MARIUS MASIULIS)

## 移动控制

与野猪移动或其他途径相比，ASF 的传播更多是由于人类活动导致的。对于通过活动物和产品流动而导致的传播疫病，可以通过强制执行流动管制进行控制，这需要得到立法的充分支持。最好让动物或动物产品的所有者了解限制移动的必要性，并了解遵守这一要求符合他们的利益。

然而，比较常见的情况是，一旦发生疑似疫情，养殖户会立刻向屠宰场出售动物或到市场上贩卖肉类产品。感染的动物和污染的肉类在市场流通是严重的风险。病猪通过携带或排出的方式散播 ASF 病毒，特别是在活畜市场。

在养殖场，对于疫情暴发或疑似病例应尽快实施严格的隔离措施，即，不允许任何猪、猪肉或潜在感染的物品离开养殖场。未更换（或消毒）衣服和鞋子的情况下，任何人不得离开养殖场。当遇到自由采食的猪时，应该立即围捕和隔离。

在疫点周围（控制区），当局必须防止死亡或生病的动物及其产品的非法贸易。控制区的划定不一定是圆形，应考虑和利用自然屏障和行政边界以及任何相关信息来确定便捷。这些区域的边界必须用路标清楚地标明。

为防止疫病蔓延，限制流动的区域和时间范围可根据实际情况变化。疫病最有效的限制措施对于养殖户影响最小。建议采取以下措施：1) 对所有的动物饲养和停留场所进行登记，并对所有动物进行普查；2) 对这些场所中全部易感动物定期进行兽医检查；(3) 易感动物（或其产品）不得从原场地转移，除非在官方监督下进行紧急扑杀。

对动物进行检疫和设立检查站是实施移动管制过程中的重要部分。然而，在主要道路上的检查点可能会造成交通的严重干扰，或维持成本太高。此外，猪也可以通过隐藏在车里或通过无人看管的小路而偷运到控制区外 (GEMP, 2011)。

图 41  
扑杀和处理操作



- A. 立陶宛的二氧化碳室扑杀。
- B. 俄罗斯的无害化处理行动。
- C. 立陶宛的无害化处理行动。

A. AND. C. © 国家食品与兽医服务, 立陶宛 (MARIUS MASULIUS); B. © VIVIM

## 扑杀和处置

感染和排毒的动物是 ASFV 的最大来源，也可能通过污染无生命的物品（即污染物）而发生间接感染，包括车辆、衣服，特别是人们的鞋类。当动物死亡时，ASFV 的复制停止。然而，尸体在死后会长期具有感染性，因此需要及时有效处理 (GEMP, 2011)。

扑杀策略包括扑杀受感染的动物，通常还包括疫点中所有其他易感动物，有时还需要对邻近养殖厂或有危险接触场点的动物进行扑杀，即通过动物、人或车辆的活动而发生接触的场点。极少数情况下，完全基于地理位置范围划分进行大范围扑杀。动物必须在当场扑杀并采用以人道方式进行，要考虑到动物福利。屠宰很容易超出能力负担，所以仔细规划资源、设备和人员是关键，特别是在对大型商业猪场的猪群进行扑杀时。

在完成扑杀后，必须以安全的无害化处理方式处理尸体，例如，焚烧、堆肥、化制或掩埋，以防止尸体被野猪、野猪等其他进食者（可能包括人类）接触和食用。在短时间内处理大量的猪可能带来严重的后勤保障问题和环境问题。

扑杀中最重要的挑战是，在没有及时和充足的赔偿情况下，养殖户反对扑杀他们的动物。没有这样的（补偿）机制，很可能会减少基层病例的报告，同时由于非法转移疫病感染动物和动物产品造成疫病传播。因此，如果没有合理的补偿计划，就不应该采用扑杀行动。

## 清洁和消毒

屠宰后应对所有场地、车辆和设备进行彻底的清洁和消毒。虽然采用合适的消毒产品可以帮助消除病毒，但 ASF 可以在蛋白质丰富的环境中生存很长时间，且在各种环境中生存。因此应在圈舍、设备、车辆以及与感染物质接触的所有表面进行有机物的清除。车辆（特别是车底、运猪车厢内的垫板和厢体的底座）和人员（鞋、设备等）在进入和离开养殖场时要先清洁，后消毒。

被证实有效的消毒剂包括洗涤剂、次氯酸盐和戊二醛。ASFV 对乙醚和氯仿易感。8/1000 氢氧化钠 (30 分钟)、次氯酸盐 -2.3% 氯 (30 分钟)、3/1000 福尔马林 (30 分钟)、3% 邻苯基苯酚 (30 分钟) 和碘化合物处理可以将病毒灭活 (OIE, 2013)。也可利用有效的商业产品。应该考虑这些药剂的环境影响。不易消毒的设备应放置在阳光下暴晒。

### 补偿 (GEMP, 2011)

补偿政策是所有需要宰杀动物, 或损坏人民财物的控制政策执行的基石, 是鼓励养殖户尽早报告疫情的关键。虽然补偿可能被认为费用较高, 但它能促进疫病的早期发现和报告, 因此能显著影响疫情的总体规模和成本。这很可能在总体上更加节省费用。

补偿可以采取多种形式, 这已经过了广泛的争论。补偿策略需要仔细评估, 并考虑到当地的情况, 并让受到政策影响的人员代表参与相关讨论。赔偿可以是现金或货物, 例如, 替换动物。但无论是否提供现金或动物, 都应该询问养猪农户的意见, 最好是在暴发任何疫情之前。现金的优点是允许家畜饲养者选择他们想要购买的动物的类型和数量, 以及决定购买的时机。然而, 使用现金支付可能会发生贪污和盗窃。

在强制扑杀活动中所有被杀的动物, 无论是感染的还是由于发生接触而宰杀, 或者出于保证动物福利的目的, 都应该进行补偿。实际上, 是政府购买了这些动物, 然后进行宰杀。对于作为强制性活动的一部分而销毁的产品和财产也应给予赔偿。由于补偿的主要作用之一是鼓励疫病的早期报告, 因此在疫病报告和确诊之前已经死亡或屠宰的动物应不予补偿。为了使补偿发挥作用, 需要在损失发生后尽快进行赔偿。制定应急行动计划时应考虑如何简便迅速地向应赔偿人支付赔偿费。

补偿标准应按照扑杀时动物的一般市场价格为准, 在可能的情况下, 可完全以市场价值为准。然而, 有些人建议赔偿低于市场价值, 认为农民也应该承担一些资金, 例如 10% 的资金。不适当或太慷慨的补偿政策可能影响疫病控制工作的顺利进行。

缺少对扑杀动物的适当和及时的补偿可能导致: 1) 疫病发生时不进行报告; 2) 农民为了自己消费或销售而进行紧急宰杀; 3) 隐藏动物或者将其转移到其他场所; 或 4) 尸体处理不当, 丢弃在家猪、野猪或野猪可接触的区域。过于慷慨的补偿会鼓励冒险行为, 人们希望动物会发生感染, 从而得到补偿。

与被杀害的动物的价值, 甚至流动限制 (例如不能销售动物) 造成的损失相比, 生产者所遭受的最大损失往往是疫情暴发期间的生产损失。然而, 这些损失是不可预测的, 因为这取决于疫情的总体持续时间和严重程度。因此, 其他支持机制 (例如赔偿以外的财政和社会支持) 应被视为协助受影响农民恢复生产行动计划的一部分。



## 重新饲养

一旦认为疫病已经得到控制，ASF 控制相关工作的最后一步是养殖场或疫区恢复生产。在大规模疫病暴发后，一些农户可能不愿再继续养殖活动，但大多数人都希望回到原来的生活方式，所以必须恢复饲养。

在重新饲养之前，必须确认养殖场不存在病原体。这可以通过清洁和消毒来实现，通常实施两次。此外，建议在重新饲养前提高养殖场的生物安全。清洁消毒后，空场地至少 40 天不得重新饲养，但期限取决于现行情况，应以风险为依据，而不是任意决定。强烈推荐设立哨兵动物，应对这些哨兵猪进行监视（临床和血清学），以发现潜在的二次感染。如果在 40 天后证明没有感染，则可以将哨兵猪并入重新饲养的猪群。

如果可能的话，应在当地或邻近地区购买用于重新饲养的猪。这些动物适应当地条件，且当地农民较为了解。从其他多种渠道购买动物，则意味着这些动物的健康和免疫状况不同。将其在应激情况下混养，可能导致交叉感染。

## 蜚虫控制

从受感染的猪舍中消灭钝缘蜚是一项挑战，特别是在涉及旧建筑的时候，因为蜚虫的寿命、耐受力 and 隐藏在裂缝的能力，通过杀螨剂无法有效杀除。破坏蜚虫栖息地（例如，覆盖蜚虫可以隐藏的裂缝和 / 或用不含裂缝的材料建造新设施）有助于降低其数量和传播潜力。遍布蜚虫的建筑物不应用作猪舍。这些建筑应被隔离，防止猪群进入，或者将其摧毁，并另择地址重建。如农户有能力，应尽量推倒重建曾受到污染的建筑设施。此时也最适合考虑升级养殖户的生物安全设施。

杀螨剂和其他杀虫剂可用于垫料，或根据产品性质，直接应用于猪的皮肤。

由于吸血昆虫可以在畜群内机械传播 ASF 病毒，因此在感染场所建议进行灭虫。

## 野生动物控制

在野生猪或在钝缘蜚属蜚虫种群中，无法采取任何实际的措施来防止 ASF 在其之间传播。唯一的选择是采取预防措施保护家猪免受感染。在非洲南部和东非的部分存在丛林传播循环的地区，在近一个世纪的时间里，完整的围栏或永久的畜舍可对家猪提供完全保护。栅栏或墙壁必须在地表以下有至少 0.5 米，以防止疣猪挖洞，推荐的高度为 1.8 米。此外，在南部非洲发生丛林传播循环的区域，可通过监测周围的疣猪洞穴里的钝缘蜚属蜚虫来发现和监测疫病情况。

如果欧亚野猪（或野生的家猪）种群存在 ASF，就更加难以有效控制。策略是，尽量避免欧亚野猪和家养猪之间的接触，通过猪舍围栏，限制自由放养或野生家猪的数量，并确保妥善处理厨房和屠宰产生的废物。关于如何在欧亚野猪中最好地控制 ASF 有很多争议。在疫病流行期间，移除野猪尸体并对该地点进行

图 42  
在立陶宛 Ignalina 清除和净化疑似感染 ASF 的野猪



© 国家食品和兽医服务, 立陶宛 /IMARIUS MASULIS

清洁消毒, 尽管非常消耗资源, 但在东欧已得到广泛使用并取得成功。增加狩猎压力可能适得其反, 因为可能会迫使野猪逃到其他地区。人为补充喂养将使野猪保持在已知的、明确定义的区域, 从而限制动物移动和病毒扩散。但是, 也将促进动物之间的密切接触, 从而促进疫病在个体间的传播。在开放区域设立围栏来限制野生动物移动的方法, 实施难度大, 且维护成本高。该方法扰乱了野生动物的移动和迁徙, 而且其效果也令人质疑, 因为野猪会钻过或绕过栅栏。使用驱逐剂的方法也存在问题。猎人和狩猎俱乐部以及林业部门, 是监测和控制野猪 ASF 的重要力量。

## 分区和分隔

如果疫病只出现在国家的一个区域, 那么分区 (Zoning) 就成为实现逐步消除和根除的重要战略, 同时允许无疫病区进行贸易。为了实行分区, 国家当局必须划定感染区域和无疫病区, 并对其间的活猪和及其产品的流动实施严格控制。分隔 (Compartmentalization) 则是不同的方法, 它是在拥有共同的生物安全管理体系的供应链的基础上建立亚群体。这些亚群体, 与不同或潜在在不同状态的所有其他子群体严格区分开。分隔方法非常适合商业养猪场, 甚至可以允许他们在感染地区继续进行经营活动。分隔的费用和责任由生产者及其供应商承担, 但监督和批准仍然由兽医主管部门负责。

## 援助机构

### 国家农业与食品研究与技术研究所— 动物卫生研究中心 (INIA-CISA)

西班牙马德里 Crta. de Algete a El  
Casar s/n Valdeolmos 28130  
电话: +34-91 6202300  
传真: +34-91 6202247  
邮箱: arias@inia.es; gallardo@inia.  
es;

### 安德斯波德兽医研究所 (OVI)

安德斯波德农业研究理事会个人邮箱  
X05, 邮编: 0110  
南非  
电话: +27-12 5299117  
传真: +27-12 5299418  
邮箱: lubisia@arc.agric.za

### Pirbright 研究所

英国萨里沃金阿什路 Pirbright, 邮编  
GU24 0NF  
电话: +44-1483 232441  
传真: +44-1483 232448  
邮箱: linda.dixon@pirbright.ac.uk

### 兽医健康监察中心 (VISAVET)

兽医学院  
马德里康普顿斯大学 (UCM)  
Avda.Puerta de Hierro s/n 28040  
Madrid  
西班牙  
电话: +34-91 3944082  
传真: +34-91 3943908  
邮箱: jmvizcaino@visavet.ucm.es

### 联合国粮食及农业组织 (FAO) 欧洲中 亚地区办事处 (REU)

Benczur utca 34  
Budapest 1068 HUNGARY  
电话: +36-1-4612000  
传真: +36-1-3517029  
邮箱: REU-Registry@fao.org

### 联合国粮食及农业组织 (FAO) 非洲区 域办事处 (RAF)

联合国粮食及农业组织 (FAO) 大厦  
Gamel Abdul Nasser 路  
Box GP 1628 Accra GHANA  
电话: +233-30-2610930  
传真: +233-30-2668427  
邮箱: FAO-RAF@fao.org



## 参考文献

- 美国疾病控制和预防中心**, 2014, 《危机应急 风险沟通》, 可查阅: [https://emergency.cdc.gov/cerc/resources/pdf/cerc\\_2014edition.pdf](https://emergency.cdc.gov/cerc/resources/pdf/cerc_2014edition.pdf)
- 联合国粮食及农业组织 (FAO)**, 2011, 《良好的应急管理做法: 基本要素》, Nick Honhold、Ian Douglas、William Geering、Arnon Shimshoni 和 Juan Lubroth 编写。联合国粮食及农业组织 (FAO) 第 11 号《动物生产及卫生手册》, 可查阅: <http://www.fao.org/3/a-ba0137e.pdf>
- 联合国粮食及农业组织 (FAO)**, 2013, 《食品展望全球食品市场两年期报告》, 期刊号: 0251-1959. 可查阅: <http://www.fao.org/3/a-l5703E.pdf>
- 联合国粮食及农业组织 (FAO)/OIE/ 世界银行**, 2010, 《养猪业生物安全的良好做法 - 发展中及过度国家的问题及选择》, 联合国粮食及农业组织 (FAO) 第 169 号《动物生产及卫生手册》, 可查阅: <http://www.fao.org/3/a-i1435e.pdf>
- Gallardo, C.、Okoth, E.、Pelayo, V.、Anchuelo, R.、Martín, E.、Simón, A.、Llorente, A.、Nieto, R.、Soler, A.、Martín, R.、Arias, M. 和 Bishop, R.P.**, 2011, 在同一地区, 两种不同基因型的非洲猪瘟病毒, 在家猪的传播与蜱和疣猪有关。《J Gen Virol》, 二月, 92(Pt 2): 432-44. doi: 10.1099/vir.0.025874-0.PubMed PMID: 20965989
- Gallardo, C.、Nieto, R.、Soler, A.、Pelayo, V.、Fernández-Pinero, J.、Markowska-Daniel, I.、Pridotkas, G.、Nurmoja, I.、Granta, R.、Simón, A.、Pérez, C.、Martín, E.、Fernández-Pacheco, P. 和 Arias, M.**, 2015, 为了应对东欧联盟国家暴发疫情而开展的非洲猪瘟诊断技术的评价: 如何提高监测与控制计划, 《J Clin Microbiol》, 8月; 53(8): 2555-65. doi: 10.1128/JCM.00857-15.PubMed PMID: 26041901; PubMed Central PMCID: PMC4508403.
- Haresnape, J. 和 Mamu, F.D.**, 1986, 蜱总科: 软蜱科蜱在马拉维的分布及其与非洲猪瘟的流行病学关系, 《卫生杂志》, 剑桥, 96 (3), 第 535 - 544 页。
- Malogolovkin, A.、Burmakina, G.、Titov, I.、Sereda, A.、Gogin, A.、Baryshnikova, E. 和 Kolbasov, D.**, 2015, 《非洲猪瘟病毒基因型和血清清群的比较分析》, 《Emerg Infect Dis》, 二月; 21(2): 312-5. doi: 10.3201/eid2102.140649.PubMed PMID: 25625574; PubMed Central PMCID: PMC4313636.
- Mellor, P.S.、Kitching, R.P. 和 Wilkinson, P.J.**, 1987, 《厩螯蝇对羊痘病毒和非洲猪瘟病毒的机械传播》, 《兽医科学研究》, 43(1), pp.109-112.
- Montgomery, R.E.**, 1921, 《一种在英国东非 (肯尼亚殖民地) 发生的猪瘟》, 《J Comp Pathol》, 34: 159-91.

- OIE 非洲猪瘟技术疫病卡**, 2013, 可查阅 [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/Disease\\_cards/AFRICAN\\_SWINE\\_FEVER.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/AFRICAN_SWINE_FEVER.pdf)
- 《**OIE 陆生动物诊断试验和疫苗手册**》, 2016, 可查阅: <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>
- 《**OIE 陆生动物卫生法典**》, 2016, 可查阅: <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>
- 《**OIE 世界动物卫生信息系统 (OIE WAHIS)**》, 2017, 世界动物卫生信息系统 (WAHIS) 门户: 动物卫生数据, 可查阅: <http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/wahis-portal-animal-health-data/>
- Plowright, W.、Thomson, G.R. 和 Nesor, J.A.**, 1994, 《非洲猪瘟》, J.A.W.Coetzer、G.R.Thomson 和 R.C.Tustin 编著, 《家畜传染病》, 特别参照非洲南部第 1 卷, 第 568-599 页, 牛津大学出版社, 开普敦。
- Quembo, C.J.、Jori, F.、Heath, L.、Pérez-Sánchez, R. 和 Vosloo, W.**, 2014, 《莫桑比克中部戈龙戈萨国家公园野生动物国内接口非洲猪瘟病毒流行病学调查》, 《跨境动物疫病和新发疫病》(电子出版物)。**Ravaomanana, J.、Michaud, V.、Jori, F.、Andriatsimahavandy, A.、Roger, F.、Albina, E. 和 Vial, L.**, 2010, 《首次在马达加斯加的鸟类气味发现非洲猪瘟病毒以及对蜱虫分布和分类学的新见解》, 《寄生虫和载体》, 3: 115, 9 页。
- Robinson, T.P.、Thornton P.K.、Franceschini, G.、Kruska, R.L.、Chiozza, F.、Notenbaert, A.、Cecchi, G.、Herrero, M.、Epprecht, M.、Fritz, S.、You, L.、Conchedda, G. 和 See, L.**, 2011, 《全球畜牧生产系统》, 罗马, 联合国粮食及农业组织 (FAO) 和国际畜牧研究所 (ILRI), 第 152 页。
- Robinson, T.P.、Wint, G.W.、Conchedda, G.、Van Boeckel, T.P.、Ercoli, V.、Palamara, E.、Cinardi, G.、D' Aietti, L.、Hay, S.I. 和 Gilbert, M.**, 2014, 《牲畜的全球分布图》, 《PloS one》, 9(5), p.e96084。
- Saliki, J.T.、Thiry, E. 和 Pastoret, P.P.**, 1985, 《非洲防治猪瘟》, 《热带国家畜牧兽医研究所的研究与综合》第 11 期, 巴黎。
- Sánchez-Vizcaíno, J.M.、Mur, L.、Gomez-Villamandos, J.C. 和 Carrasco, L.**, 2015, 《非洲猪瘟流行病学和病理学的最新进展》, 《比较病理学杂志》, 152(1), 第 9-21 页。
- 世界卫生组织 (WHO)**, 2005, 《疫情沟通 - 暴发期间与公众沟通的最佳做法》, 可查阅: [http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO\\_CDS\\_2005\\_32web.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_2005_32web.pdf)

## 联合国粮食及农业组织 (FAO) 《动物生产及卫生准则》

1. Small-scale poultry production, 2004 (En, Fr, Ar)
2. Good practices for the meat industry, 2006 (En, Fr, Es, Ar)
3. Preparing for highly pathogenic avian influenza, 2006 (En, Ar, Es<sup>e</sup>, Fr<sup>e</sup>, Mk<sup>e</sup>)
3. Revised version, 2009 (En)
4. 2006年野生鸟类高致病性禽流感监测 - 健康禽只、病禽和死禽的样品采集手册 (En, Fr, Ru, Id, Ar, Ba, Mn, Es<sup>e</sup>, Zh<sup>e</sup>)
5. Wild birds and avian influenza – an introduction to applied field research and disease sampling techniques, 2007 (En, Fr, Ru, Ar, Id, Ba, Es<sup>\*\*</sup>)
6. Compensation programs for the sanitary emergence of HPAI-H5N1 in Latin American and the Caribbean, 2008 (En<sup>e</sup>, Es<sup>e</sup>)
7. The AVE systems of geographic information for the assistance in the epidemiological surveillance of the avian influenza, based on risk, 2009 (En<sup>e</sup>, Es<sup>e</sup>)
8. Preparation of African swine fever contingency plans, 2009 (En, Fr, Ru, Hy, Ka, Es<sup>e</sup>)
9. 2009年饲料工业良好规范手册 - 执行食品法典良好动物饲养规范准则 (En, Zh, Fr, Es, Ar, Pt<sup>\*\*</sup>)
10. Epidemiología Participativa – Métodos para la recolección de acciones y datos orientados a la inteligencia epidemiológica, 2011 (Es<sup>e</sup>)
11. 2011年良好应急管理实践: 必要元素 (En, Fr, Es, Ar, Ru, Zh)
12. Investigating the role of bats in emerging zoonoses – Balancing ecology, conservation and public health interests, 2011 (En)
13. Rearing young ruminants on milk replacers and starter feeds, 2011 (En)
14. Quality assurance for animal feed analysis laboratories, 2011 (En, Fr<sup>e</sup>, Ru<sup>e</sup>)
15. Conducting national feed assessments, 2012 (En, Fr)
16. Quality assurance for microbiology in feed analysis laboratories, 2013 (En)
17. Risk-based disease surveillance – A manual for veterinarians on the design and analysis of surveillance for demonstration of freedom from disease, 2014 (En)
18. Livestock-related interventions during emergencies – The how-to-do-it manual, 2016 (En)
19. 2017年非洲猪瘟: 发现和诊断 - 兽医指导手册 (En<sup>e</sup>, Zh<sup>\*\*</sup>, Ru<sup>\*\*</sup>)
20. Lumpy skin disease – A field manual for veterinarians, 2017 (En, Ru<sup>e</sup>, Sq<sup>e</sup>, Sr<sup>e</sup>, Tr<sup>e</sup>, Mk<sup>e</sup>)
21. Rift Valley Fever Surveillance, 2018 (En, Fr<sup>\*\*</sup>, Ar<sup>\*\*</sup>)

可获得日期: 2018年8月

|            |             |                  |
|------------|-------------|------------------|
| Ar – 阿拉伯文  | Zh – 中文     | Multil – 多语种     |
| En – 英文    | Fr – 法文     | * 停止印刷           |
| Es – 西班牙文  | Pt – 葡萄牙文   | ** 准备出版          |
| Ru – 俄文    | Mk – 马其顿文   | <sup>e</sup> 电子版 |
| Ba – 孟加拉文  | Mn – 蒙古文    |                  |
| Hy – 亚美尼亚文 | Id – 印尼文    |                  |
| Ka – 格鲁吉亚文 | Sq – 阿尔巴尼亚文 |                  |
| Sr – 塞尔维亚文 | Tr – 土耳其文   |                  |

粮农组织动物生产及卫生准则可通过粮农组织授权的销售代理或直接从粮农组织市场营销组获得, 地址: Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy.

## 联合国粮食及农业组织 (FAO) 《动物卫生手册》

1. Manual on the diagnosis of rinderpest, 1996 (E)
2. Manual on bovine spongiform encephalopathy, 1998 (E)
3. Epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of swine, 1998
4. Epidemiology, diagnosis and control of poultry parasites, 1998
5. Recognizing peste des petits ruminant – a field manual, 1999 (E, F)
6. 国家突发动物疫情应急预案准备手册, 1999 (E, C)
7. Manual on the preparation of rinderpest contingency plans, 1999 (E)
8. Manual on livestock disease surveillance and information systems, 1999 (E)
9. Recognizing African swine fever – a field manual, 2000 (E, F)
10. Manual on participatory epidemiology – method for the collection of action-oriented epidemiological intelligence, 2000 (E)
11. Manual on the preparation of African swine fever contingency plans, 2001 (E)
12. Manual on procedures for disease eradication by stamping out, 2001 (E)
13. Recognizing contagious bovine pleuropneumonia, 2001 (E, F)
14. Preparation of contagious bovine pleuropneumonia contingency plans, 2002 (E, F)
15. Preparation of Rift Valley Fever contingency plans, 2002 (E, F)
16. Preparation of foot-and-mouth disease contingency plans, 2002 (E)
17. Recognizing Rift Valley Fever, 2003 (E)



可从下列网址查找更多出版物  
<http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications.html>





非洲猪瘟(African Swine Fever, ASF)是一种传染性病毒病，能导致家猪和野猪的出血热，致死率常可达到100%。因此，非洲猪瘟可严重影响养猪业的生产。这不仅会威胁到粮食安全，对供应链上的生猪生产商和其他参与者的生计构成挑战，并对国际贸易产生重大影响。

由于具有相当高的跨境传播能力，目前这种疫病在撒哈拉以南非洲、撒丁岛（意大利）以及高加索和东欧的部分地区流行。由于人员、猪肉制品、污染物和受感染野猪的跨境流动，这些地区存在进一步传播非洲猪瘟的长期性风险。任何具有养猪行业的国家都面临风险。散养动物的生物安全水平低，尤其容易受到疫病影响。

非洲猪瘟目前没有有效的疫苗或治疗方法，防范该病的最佳策略是建立早期疫情发现和诊断机制，以及针对暴发的应急响应机制。在这种情况下，对兽医专业人员和其他一线人员的意识培养和技能培训至关重要。

本手册的目的是为兽医专业人员、辅助技术人员和实验室诊断人员提供及时诊断和应对非洲猪瘟疫情暴发或病例所需的信息。通过阅读本手册，养殖户、猎人和林业管理者也将从中受益。

ISBN 978-92-5-130868-4 ISSN 1996-1758



9 789251 308684

I7228ZH/1/08.18