

粮农组织动物生产及卫生论文



paper

猪场生物安全 良好规范

—— 发展中国家和转型期国家的问题和选择

中国农业出版社



粮农组织动物生产及卫生论文第 169 号

猪场生物安全良好规范

——发展中国家和转型期国家的问题和选择

翻译 曲春红 朱海波 张振兴 孔琳 李蕊

审校 曲春红

中国农业出版社
联合国粮食及农业组织
世界动物卫生组织
世界银行
2012·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

猪场生物安全良好规范：发展中国家和转型期国家的问题和选择/联合国粮食及农业组织编；曲春红等译
·—北京：中国农业出版社，2012.12
ISBN 978-7-109-17371-2

I. ①猪… II. ①联… ②曲… III. ①养猪场—生物—技术—安全管理 IV. ①S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 270662 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 刘爱芳

北京市达利天成印刷装订有限责任公司印刷 新华书店北京发行所发行
2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月北京第 1 次印刷

开本：889mm×1194mm 1/16 印张：5

字数：150 千字

定价：40.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

本出版物的原版系英文，即 *Good Practices for Biosecurity in the Pig Sector – Issues and Options in Developing and Transition Countries* (FAO Animal Production and Health Paper 169)，由联合国粮食及农业组织与世界动物卫生组织及世界银行于 2010 年联合出版。此中文翻译由中国农业科学院农业信息研究所安排并对翻译的准确性及质量负全部责任。如有出入，应以英文原版为准。

ISBN 978-92-5-506507-1 (粮农组织)

ISBN 978-7-109-17371-2 (中国农业出版社)

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）或世界动物卫生组织或世界银行对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织或世界动物卫生组织或世界银行的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。本出版物中表达的观点系作者的观点，并不一定反映粮农组织或世界动物卫生组织或世界银行的观点。

版权所有。粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行复制和传播。申请非商业性使用将获免费授权。为转售或包括教育在内的其他商业性用途而复制材料，均可产生费用。如需申请复制或传播粮农组织版权材料或征询有关权利和许可的所有其他事宜，请发送电子邮件至：copyright@fao.org，或致函粮农组织知识交流、研究及推广办公室出版政策及支持科科长：Chief, Publishing Policy and Support Branch, Office of Knowledge Exchange, Research and Extension, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy。

© 粮农组织/世界动物卫生组织 2010 年（英文版）

© 粮农组织/世界动物卫生组织 2012 年（中文版）

致 谢

这份报告代表了联合国粮农组织（FAO）、世界动物卫生组织（OIE）和世界银行，是在粮农组织首席兽医官 J. Domenech 博士和他的接任者 J. Lubroth 博士的总体指导和负责下完成的。

本书作者有法国食品安全局（AFSSA）兽医研究实验室（位于法国 Ploufragan）副主任 François Madec、加拿大爱德华王子岛大学的 Daniel Hurnik 以及农业研究发展国际合作中心（CIRAD）从事畜牧和流行病学研究的兽医和研究员 Vincent Porphyre 和 Eric Cardinale。

本书由粮农组织（FAO）各学科小组的 Philippe Ankers、Nicoline de Haan、Klaas Dietze、Vittorio Guberti、Nick Honhold、Anthony Burnett 和 Juan Lubroth，世界动物卫生组织（OIE）的 Alain Dehove、Kathleen Glynn、Kazuaki Miyagishima 和 Alex Thiermann 进行审定，参与审定的还有美国普渡大学的 Sandra Amass、西班牙巴塞罗那动物卫生与研究中心（CReSA）的 Jordi Casal Fàbrega、美国明尼苏达大学的 Scott Dee、比利时根特大学的 Dominiek Maes 以及加拿大食品检验局（CFIA）的 Keith Campbell 和 Jane MacDonald 等国际专家。

对参与完成本书的所有人员深表谢意。

本书出版得到了粮农组织（FAO）和世界银行的资助。

联合国粮食及农业组织 (FAO)
中文出版计划丛书
译审委员会

主 任 屈四喜

副主任 童玉娥 王本利 孟宪学 罗 鸣

编 委 张蕙杰 宋会兵 赵立军 蔺惠芳

钱 钰 徐 猛 张 巍 傅永东

田 晓 刘爱芳 贾 焰 郑 君

缩 略 语

AFSSA	French Agency for Food Safety	法国食品安全局
AI	artificial insemination	人工授精
ASF	African swine fever	非洲猪瘟
CDC	Centers for Disease Control and Prevention	美国疾病控制和预防中心
CFIA	Canadian Food Inspection Agency	加拿大食品检验局
CIRAD	International Cooperation Centre of Agricultural Research for Development	农业研究发展国际合作中心
CSF	classical swine fever (hog cholera)	猪瘟
EU	European Union	欧盟
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	联合国粮食及农业组织
FMD	foot - and - mouth disease	口蹄疫
HPAI	highly pathogenic avian influenza	高致病性禽流感
JE	Japanese B encephalitis	日本乙型脑炎
MRSA	Methicillin - resistant <i>Staphylococcus aureus</i>	耐甲氧西林金黄色葡萄球菌
NGO	non - governmental organization	非政府组织
OFFLU	OIE - FAO Network of Expertise on Animal Influenza	OIE - FAO 动物流感专家网络
OIE	World Organisation for Animal Health	世界动物卫生组织
PRRS	porcine reproductive and respiratory syndrome	猪繁殖与呼吸综合征
SPF	specific pathogen - free	无特定病原体
TAD	transboundary animal disease	跨界动物疾病
TGE	transmissible gastro - enteritis	传染性胃肠炎
WHO	World Health Organization	世界卫生组织
WTO	World Trade Organization	世界贸易组织

目 录

致谢	iv
缩略语	vi
概要	x
简介	1
1. 背景和理由	1
2. 目标群体	2
第一章 生物安全定义	3
养殖场一级的生物安全基本原则	3
第二章 猪病、传播途径及对生物安全的影响	5
1. 影响猪的主要疾病	5
1.1 跨界影响的传染病	5
1.2 其他严重的传染病	5
1.3 地方生产性疾病	5
1.4 人畜共患病	6
2. 疾病的传播路径及对生物安全的影响	6
2.1 猪只间的直接接触	6
2.2 精液	6
2.3 空气传播	7
2.4 人	7
2.5 车辆和其他传染媒介	7
2.6 猪饲料, 包括泔水喂养和饮用水	7
2.7 猪粪和草垫	8
2.8 鸟类、蝙蝠、啮齿类动物、放养的野猪和流浪/家养的牲畜	8
2.9 节肢动物	9
第三章 生猪养殖和销售链结构	10
1. 生猪养殖体系	10
1.1 自由觅食型生猪养殖	10

1.2	小规模封闭型生猪养殖	10
1.3	大规模封闭型生猪养殖	11
1.4	大规模户外生猪养殖	13
2.	服务商、供应商和销售链	13
2.1	人工授精中心和种猪饲养	14
2.2	服务商	14
2.3	销售链、活畜市场和屠宰场	14
第四章	养猪场的生物安全和良好规范	15
1.	养猪场风险及相关的生物安全措施	15
1.1	自由觅食型生猪养殖	15
1.2	小规模封闭型生猪养殖	18
1.3	大规模封闭型生猪养殖	22
1.4	大规模户外生猪养殖	26
2.	服务商与销售链的生物安全措施	27
2.1	人工授精中心和种猪饲养	27
2.2	代理人和运输商	28
2.3	屠宰场	28
2.4	活畜市场和展览会	29
3.	实施生物安全措施的挑战	29
3.1	社会和经济因素	29
3.2	私人和公共部门之间的责任分担	30
3.3	动物健康系统和兽医服务	30
3.4	教育和推广服务	31
3.5	沟通在促进生物安全中的作用和重要性	31
3.6	交通灯系统	31
4.	辅助工具：疫苗接种、可追溯性、分隔管理	32
4.1	疫苗接种计划	32
4.2	养殖场界定和动物识别	32
4.3	分隔管理	33
结论		34
附录		35
附录 1	相关生物安全措施的特性	35
附录 2	提升相关生物安全措施潜力	37
附录 3	消毒程序概述	38
附录 4	监督和检测动物流感的 OFFLU 战略文件	39

附录 5 词汇表.....	44
附录 6 报告	47
附录 7 手册	49
附录 8 相关文章	51
附录 9 相关网站	57

概 要

2009年春季暴发的甲型 H1N1 (2009) 流感再次提醒人们注意寄生在动物体内病毒的潜在威胁，并引发国际社会的高度关注。人类已经受到甲型 H1N1 (2009) 流感病毒的影响，同时也有猪、火鸡、雪貂、猫和狗受感染的报告。

近年来，病毒性猪病已经对人类健康和生活造成严重影响。传入高加索地区的非洲猪瘟、亚洲流行的猪高热病以及早期在欧洲和中国台湾省暴发的猪瘟和口蹄疫已经对农业经济产生了破坏性的后果。

甲型 H1N1 (2009) 流感的暴发，以及最初对猪在传播病毒中作用的不确定，促使联合国粮农组织、世界动物卫生组织和世界银行把提高生猪饲养中生物安全措施列为最优先研发的方面。本文中概述的生物安全原则适用于猪只间疾病传播，旨在减少猪传染性疾病的影响，降低这些疾病造成的经济损失。这些原则是从流行病学知识和猪关键病原体的传播方面直接得出。

1. 猪疾病的传播途径

传染性病原体最常见的传播途径就是猪只间的接触，感染猪与非感染猪之间身体的密切接触是疾病传播的主要动因。通过精液传播疾病已有详尽记录。过去十年对人类在疾病传播中的作用已作过细致研究：人类通过鞋类、衣服或手等传送病原体，还可通过他们的鼻腔黏膜（鼻腔通道）携带病毒，而未被感染。他们作为健康人或病菌携带者同样可能被感染和传播病原体。人类还决定了家畜及其产品在畜群、市场和地区间的动向。经济的力量可促使动物在较大范围内移动，这增加了疫病地域传播的可能性。

车辆和仪器设备可能是疫病传播的载体。空气传播的记载比较困难，但已进行了实验研究。由于一些病原体可存活在肉类废弃物中，在饲养猪时要特别注意食物废弃物的使用。饲料、水和草垫都有可能被污染，会对疫病的发作起到一定的作用。感染猪的粪便含有大量的致病病毒、细菌和寄生虫，如果在存放和施肥期间不加注意，农业用地施用牲畜粪便会致病原体进入到人类食物链和生态系统中。不管是通过工具传播，还是已经受感染，鸟类、啮齿类动物、流浪狗、流浪猫、野生动物、野猪以及节肢动物，都有可能成为潜在的携带者。

2. 生猪养殖系统

在大多数国家，都存在各种不同的生猪养殖系统，从最简单的小规模投资养殖到大规模的以市场为导向的企业。本文按照猪群的大小、饲养目的和畜牧管理，把生猪饲养体系分为四类：

- 自由觅食型生猪养殖。这是发展中国家城市和农村最基本和传统的一种养猪方式，也

是最常见的一种方式。在自由放养中，猪可以在房屋周围和附近区域内自由走动，从街道、垃圾堆或村庄周边邻近的田地或林地里搜寻食物。通常养殖者不会给猪提供猪舍。根据当地条件，一年中大部分时间，猪都是自由放养，只在雨季才进行圈养。为了防止小偷和食肉动物偷袭，夜里会把猪安置在一个小的圈舍里。饲养这种四处觅食的猪只需要投入极少的劳动力和较低的资金，在浓缩饲料或疫苗方面不需要投入资金或仅投入有限的资金即可。

● 小规模封闭式生猪养殖。这是发展中国家和转型国家比较常见的一种生猪养殖方式。猪被封闭在一个圈舍里，圈舍从最简单的由当地材料制成的围栏到比较现代的房屋式结构，形状各异。猪完全由饲养员进行喂养，食用树枝、树叶、作物秸秆、农业附属品或配合饲料等。小农饲养生猪的目的在于维持生计和商业用途。通过复杂的营销和运送系统，猪肉供应给当地市场和距离较远的城市市场。在这个系统里，饲养者面临的金融风险比较高，来自机构和专业团体的技术投入和诸如保险等服务方面的支持非常有限。

● 大规模封闭式生猪养殖。大规模封闭式商业性养殖场在规模上各有不同，但通常都比前面所描述的养殖场大很多。由于消费者都愿意以最低价购买食品，而投入成本不断提高，每头猪的边际利润则不断减少。参与到全球商业化猪肉市场的饲养者必须不断地减少每头猪的饲养成本，才能有利可图。饲养可以仅局限于一个养殖场，或者在几个不同的养殖场进行，但这些养殖场的所属结构都相同。从小规模到大规模封闭式饲养的转变过程中，成本减少主要依靠养殖场规模的扩大、专业化的养殖、生猪不同饲养阶段的整合以及在每个场所采用“全进全出”的饲养流程等措施，同时执行若干或更多项的生物安全协定。大型养猪场可以是家庭所有，也可以隶属于公司，或者合作所有。

● 大规模户外生猪养殖。在这种养殖方式下，牲畜虽然关在栅栏里，但大多数时间还是户外饲养，因此没有必要在砖和水泥方面进行投资。这些养猪场被冠以商标，以高价销售猪肉，并时常会举行大型活动，比如农业旅游或狩猎等。

3. 生物安全

在本文中，生物安全是指为减少疾病感染和传播风险所采取的一系列措施。生物安全要求人们以积极的态度采取一整套措施来降低涉及家养、圈养/外来和野生动物及其产品所有活动的风险，生物安全措施用于防止病原体入侵到畜群或养殖场（外部的生物安全）；如果病原体已经存在（内部的生物安全），生物安全措施则用于防止疫病传播给某个畜群或养殖场里未受感染的牲畜，或被传播到其他养殖场。本文在此不把疫苗接种作为一种生物安全措施。

下面介绍生物安全的三个主要原则：

- 1) 隔离法 围栏的修建和维护可以限制受感染的牲畜和污染的原料有进入非疫区的潜在机会。如果应用得当，这种措施将会防止大多数的污染和传染。
- 2) 清洁法 必须进入猪场的材料（比如运载工具、仪器设备等）一定要彻底清洁可见的污垢。这样做也可以清除掉污染材料上的大部分病原体。
- 3) 消毒法 如果应用得当，消毒法将阻止已被彻底清洁过的材料中尚存的任何一种病原体的活动。

在上面提到的每个原则里，提高生物安全所采取的措施取决于相关的生猪饲养体系和

当地的地理位置及社会经济条件。隔离措施包括控制来自外部养殖场、市场或村庄的生猪进入；对新购买的牲畜进行检疫；对后备牲畜存栏资源的数量进行限制；在养殖场周围修筑围栏；控制人以及鸟类、蝙蝠、啮齿类动物、猫和狗的进入；养殖场之间保持足够的距离；提供养殖场专用的鞋和衣物；启用全进全出的管理体系。清洁和消毒措施包括使用高压和低压清洗机，清洁和消毒措施将不仅应用在猪舍建筑物上，还将应用在车辆、仪器设备、衣物和鞋类等方面。

实施这些措施的意愿，在很大程度上取决于投资数量以及饲养者和其他利益相关者的社会经济地位。由于农村地区发生了深刻的变化，相关工作人员一定要清楚地认识到生猪饲养对养殖户生计的经济影响，认识能使适当的可持续生物安全措施得以发展的资源基础，而这都取决于一个合理设计的沟通计划。

4. 良好规范

在自由觅食型生猪养殖系统中，生物安全措施的实施受制于饲养员在资源和时间方面有限的投入和自由觅食型生猪饲养的特点。但也有简单的措施可以推荐，主要与隔离有关：确保畜群中新进的猪一定是没有疾病的，特别是那些从市场上购买的生猪，检疫措施尤为重要。还需要特别注意的是经常从一处转移到另一处的交配母猪和种猪。从业者对种猪的健康状况必须清楚，特别关注是否有某种严重疾病存在。贫困的养猪户一旦怀疑有疾病发生，最常见的做法就是把猪卖掉。患病牲畜的销售存在严重的疫病传播风险，因为病猪的排泄物会传播疾病，特别是在活牲畜市场风险更大，对这种做法应当加以阻止。未经处理的猪食一定要避免使用，对此国家有规定明令禁止。遇到生猪非正常死亡的情况，一定要通知兽医站，以便及时采取措施控制疾病的暴发。通过掩埋、堆肥或焚烧等手段妥善处置病猪也是至关重要的。必须强调对猪舍和设备的清洁，有些情况下消毒未必可行。

在小规模封闭型生猪养殖系统中，生物安全措施主要集中在三个方面。小规模封闭型和自由觅食型生猪饲养之间的一个重要区别就是封闭有助于采取隔离措施。自由觅食型生猪养殖采取的措施对小规模封闭性生猪养殖也是有效的。新购进的猪应当在隔离舍里饲养至少 30 天。

在这个系统中，应当引进附加措施。猪场所在区域可以控制。应当鼓励按年龄段隔离饲养，猪舍在设计上要提供条件，避免不同健康状况的生猪混合饲养。可以实施全进全出的管理体系，同时采纳合适的围栏和措施，以控制生猪与鸟类、鼠类、猫狗类的接触。对于猪场来说，重要的是制定到访者必须严格执行协议。在封闭式养猪场，控制车辆和人员，包括司机和饲养员的进入是可以做到的。访问者，特别是那些与猪接触的人员，包括其他养殖人员在内需经批准，换上由到访猪场提供的特殊衣物和干净鞋子，并在入口处洗净手。所有可能与猪接触的设备或仪器都应该分配给猪场，并保持清洁。定期彻底清扫猪场的重要性通常不为人充分理解：除非板条地面或装有其他类似装置，每天都应该把猪粪清理出围栏。还应该避免接触病猪或死猪的粪便、尿液和草垫。清洁完毕后，应提倡使用消毒剂。当一组（批）同年龄阶段的猪离开猪舍后，应该对猪舍进行彻底地清洁和消毒。那些运输生猪的车辆，在返回或者去往另外的猪场前都应该进行彻底地清洁和消毒。猪场内设安全生猪装卸区，限制车辆在猪场随意通行。

大规模封闭型生猪养殖系统同样适用先前提到原则，但是其疾病影响的潜在比例要高

于小规模猪场。猪场所在的地理位置应该与附近农场或过往马路有一定距离。对于空气中的浮尘传播，同样适用先前提到的原则。对于已经在牲畜卫生方面做过大量投资的猪场而言，过滤外部进入的空气有时是为了减少空气传播疾病的风险。大型猪场应该制定针对引入遗传物质的采购标准。进行人工授精（AI）时，人工授精地点的卫生状况应当与受精动物的卫生状况相匹配，并且有足够的生物安全协议保障。到访者和污染物的控制是一大重点，这两者都有可能把病原体带入猪场。因此，由兽医和专门从事疫病控制的技术人员对工作人员的培训和业务提高是必要的。在商业化养殖场，一些疫病控制措施和技术目前都可用来控制相关病原体。确保妥善执行良好饲养习惯通常是最大的挑战。通过降低地区疫病风险，逐步地消灭病原体，有助于整个地区的生物安全。由此推断，这种方法可以使疫病从一个地区或国家彻底根除掉。

大规模户外养殖系统的生物安全需要把重点放在控制饲料、水和牧草的污染、野生动植物以及到访者等方面。其他因素，比如运输、污染物和饲料的来源也都需要加以考虑，面临的风险与其他饲养体系一样。

中介机构、服务供应商和运输者是连接生猪养殖和销售链的关键环节。他们（同时也是生物安全的拥护者）在疫病传播中所起的潜在作用至关重要，所以必须完全参与到生物安全计划的实施中去。

屠宰场是市场销售链中另一个重要环节，有关生物安全的所有三个原则在屠宰场都必须得到贯彻执行，其中关键是生物遏制。

为了使人工授精（AI）中心保持良好的卫生状况，购买的种猪必须经过验证是处于无病状态。在这些企业中，应优先考虑其质量保证计划的实施情况。

活畜市场明显处于一种混杂状态，是潜在的疫病传播源。生物遏制在活畜市场至关重要，一定要控制不同来源牲畜之间的接触。为了限制疫病传播的风险，尚未售出的活畜在没有经过一段检疫期后是不能重新返回家畜群里的。废水和泥浆需要进行适当的管理。而这样的市场同样也是传播和收集信息的有用之地。

5. 结论

猪很容易感染多种影响生产率的疾病，事实上是影响饲养户的收入，不管他/她是大规模商业性养殖户还是仅有一头自由觅食猪的饲养户。2009年流行的猪流感，就是由猪源H1N1病毒的一个新毒株引起的。此次猪流感，对于与畜牧生产有关的人类健康风险是一个及时的提醒，包括猪在内的牲畜维系着数十亿人的生计和食物安全，这其中大多数又是穷人。

在减少疾病传播风险的解决方案中，加强生物安全是当务之急的应对。一旦疾病发生，生物安全并不是减少适当的防备计划和足够的资源来控制疫病的暴发，而是主动的、有预防效果，使饲养户能够保护他们的资产。

全面地认识猪疫病流行病学和疫病传播途径，已经使权威人士和饲养户能够制定出适合养猪业的生物安全措施，这些措施有的是适用于所有的饲养体系，有的则不行。每个饲养体系都需要特定的生物安全措施，尽管决策者在公众健康问题上不应该妥协，但加强养猪业的生物安全措施一定要考虑利益相关者在执行这些措施方面的技术和财力。关闭那些达不到生物安全要求水平的养殖场时也一定要仔细评估社会和经济影响。

在生产水平方面，转变有关加强生物安全行为/做法的关键在于人们对于风险和可用资源的认识。对于农村社区发生的重大变化，需要一个整体的、多部门协调的方式来确定疾病传播中的关键风险，并了解疾病在特定环境中的进展、对人体的影响以及人们患上疾病的风险。实施适当的可持续的生物安全措施，要与参与方法的应用以及精心设计的沟通策略相互配合。

还需进一步努力寻找私营部门能够自愿实施生物安全措施（基于成本/收益比率）和法规要求之间的适当平衡，公共和私营部门之间的相互信任必不可少。通常，就人畜共患疾病而言，为了整个社会的利益应优先在公共卫生机构、农业部门、兽医服务和养猪业中进行讨论，以确保相互理解和良好合作。加强公共服务部门和私营部门之间的合作对于更好地控制疾病非常重要。

简介

1. 背景和理由

在 20 世纪 90 年代末，马来西亚发生了猪流感并出现了人类感染死亡。养猪场的工人和与生猪接触的其他相关人员都受到感染：在感染了野生动物病毒的生猪体内发现了异常的尼巴病毒。

2009 年 4 月，墨西哥通报了一起人流感疫情，是由一种新型的流感 A/H1N1 - 2009 病毒引起的，也就是所谓的 2009 甲型 H1N1 流感。世界卫生组织（WHO）宣布人流感疫病暴发，通过人与人之间持续传播，疫病在许多国家内部和多个国家之间快速蔓延。在准备本文的同时，病毒在人类中的传播和病毒对猪的交叉感染能力已经成为全球关注的焦点。由世界动物卫生组织（OIE）和联合国粮农组织（FAO）共同制定了用于监测和监督动物流感疫情的战略文件（附录 4）。

近来，其他非人畜共患性的猪疫病危险已经对动物健康产生了重要影响，并间接地影响到人类的健康。高加索地区传入的非洲猪瘟（ASF）、亚洲的猪高热病、非洲和中国台湾省早期暴发的猪瘟（CSF）和口蹄疫（FMD），都显示了疫病对农业经济造成的破坏。养猪业在许多国家的经济和人类的营养方面发挥着重要的作用。

为应对 2003 年末到 2004 年初在东南亚暴发的 H5N1 高致病性禽流感病毒（HPAI）危机，粮农组织（FAO）、世界动物卫生组织（OIE）和世界银行共同编写了用于宣传目的的立场文件，题为《生物安全在降低高致病性禽流感对养殖场和市场风险的重要作用》（FAO/OIE/世界银行，2007）。接着是 FAO/世界动物卫生组织（OIE）/世界银行的另一个联合文件，《针对高致病性禽流感的生物安全：问题和选择》（FAO/OIE/世界银行，2008），其中概述了针对高致病性禽流感而制定的生物安全方法。

有关 2009 年甲型 H1N1 流感危机及其对人类健康、全球贸易和食品安全影响的忧虑，已经促使公众健康和食品生产机构共同建议采取行动，尽量降低 2009 甲型 H1N1 流感病毒传播给猪的风险。粮农组织（FAO）、世界动物卫生组织（OIE）和世界银行发表了高度重视发展生猪生产的生物安全议定书。该文件定义了猪群的生物安全原则，其目的是减少所有利益相关者的疫病风险，降低损失，减少猪传染性疾病对社会和经济的影响。本文中的资料来源于现有文献和国际专家小组的经验，他们均为兽医和养猪业的专家。本文还引用了许多科技论文，以及来自粮农组织（FAO）、世界动物卫生组织（OIE）、法国食品安全局（AFSSA）、农业研究发展国际合作中心（CIRAD）、爱德华王子岛大学和其他组织机构的报告。参考的书籍和灰色文献见附件 6 至 9。

在世界上，人类、动物和货物在全球范围内流动，疾病传播的风险正在不断增加。全球化市场带来了国际贸易增加和经济增长的机会，使制定国际化生物安全信息和标准成为必要。世界动物卫生组织（OIE）定义的国际化标准基于卫生和植物检疫措施应用的协

议，得到了世界贸易组织（WTO）的认可，旨在不影响动物健康的前提下进行国际贸易。

粮农组织的职能是提高营养水平，提高农业生产率，改善乡村人口的生活状况和促进世界经济的发展。生物安全就是促成这些目标实现的一个手段。

2. 目标群体

粮农组织（FAO）、世界动物卫生组织（OIE）和世界银行的目标是为全世界，特别是发展中国家和转型国家的所有参与猪肉养殖和生产的利益相关者，提供实用的生物安全建议。本文详细描述了每个体系内特有的生物安全风险。本文预期的主要受益者是养猪户，但也适用于兽医和技术服务供应商，他们可以宣传并执行这些建议措施。作者同样希望政府部门的决策者和农业发展的项目管理者也能从本文找到有用的信息。

第一章

生物安全定义

按照常见的用法，生物安全是指免遭疾病、保持健康。在本文中，生物安全的定义是“为减少病原体传入和传播的风险而采取的措施；它要求人们采取一整套的态度和行为来降低涉及家养、圈养/外来和野生动物及其产品所有活动的风险”（FAO/OIE/世界银行，2008）。

生物安全的基础源自于疾病流行病学知识：受感染动物体内病原体的排泄时间、排泄的主要途径、赖以生存的环境和感染路径。一些普遍性的生物安全原则适用于所有农业体系和疾病，而许多实际的生物安全措施需要针对疾病对象进行调整，特别是针对即将实施生物安全措施的农业体系。从社会经济等方面来考虑建议实施的措施非常重要，因为这些方面将对服从力产生影响。

疾病控制在一些有国内长途贸易的国家是比较困难的，而且这些国家边境线较长，有大量的生猪交易跨越边境线进行。一个国家、地区或隔离区域的生物安全计划要针对该国、地区或隔离区域疫病的引入和传播来确定其可能的路径，并对正在或将要被应用以减轻疫病风险的措施进行描述。世界动物卫生组织（OIE）《陆生动物卫生法典》（OIE，2008b）中的建议必须加以考虑，特别是对在国家和地区之间传播的疫病。《陆生动物卫生法典》定义的生物安全计划为：“计划要针对地区或隔离区域疫病的引入和传播来确定其可能的路径，并对正在或将要被应用以减轻疫病风险的措施进行描述。如果适用的话，遵照《陆生动物卫生法典》的建议”（OIE，2008b）。

本文着重强调养殖场的生物安全，通常保护养殖场应采用的措施是既要防止新病原体的进入，又要避免在养殖场不同区域间的内部接触。因此，生物安全包含两层含义：生物排斥（或外部生物安全）是结合所有活动来避免疫病进入养殖场；生物遏制（或内部生物安全）是指尽力防止疫病在养殖场内部传播或扩散到其他养殖场。

养殖场一级的生物安全基本原则

提高生物安全的措施分类可以有几种方式。一种方式是根据三个目标进行分类，即隔离、卫生和交通控制，另一种方式是各种措施分为三个步骤：

- (1) 隔离；
- (2) 清洁；
- (3) 消毒。

对后面的系统将会作更加详细的考虑。

隔离是生物安全最重要的第一要素。它包括让可能已受感染的牲畜和材料远离未受感染的牲畜。隔离被认为是达到生物安全所需水平的最有效步骤。如果病原体没有侵入养殖场，就不会发生感染。除非绝对需要，任何动物或材料都不应该进入或离开一所养猪场：

这种情况不仅包括猪，而且也包括可能感染了病原体或可能将病原体传染给猪的其他物种（包括人类在内）。

隔离包括屏障的设置和对穿越屏障的控制。这种屏障在可能的情况下是有形的和/或者是有时间限制的，在不可能的情况下是程序上的。然而，这些屏障只有严格控制并排除一切可能感染源时才会有效。这包括强制所有通过屏障的人员更换靴子和衣物、限制车辆的进入等措施。

隔离是有益的，特别是在大规模生产体系中，由于疫病的潜在威胁，在高投入/高产出/低回报的体系下，生物安全至关重要，从养殖场大门一直到单个猪舍的隔离是大多数生物安全措施的基础。

在生物安全方面另一个非常有效的措施是清洁。实物上，大多数病原体污染物黏附在粪便、尿液或分泌物表面，因此，清洁会去除大部分污染病原体。任何必须通过隔离屏障（进或者出）的材料一定要彻底清洁，这意味着在实物表面应该看不见污物。肥皂、水和刷子对于小物件的清洁是足够的，但大型车辆，如卡车或拖拉机，则需要高压清洗机（11~13兆）。完全清洁大型复杂设备具有一定的难度，所以更需要强调隔离作为首要和最有效的防范措施。

生物安全的最后一步是消毒。《陆生动物卫生法典》对消毒的定义是：“在彻底清洗后，用来破坏动物疫病包括人畜共患病病原体的方法；这些方法针对畜舍、车辆和可能已直接或间接污染的不同物件”（OIE，2008b）。坚持正确实施消毒非常重要，在完成有效和全面的清洗工作后，消毒被认为是生物安全的最后一道“防线”。消毒剂在农村并不常用，所以强调消毒剂使用的方法在落实中总是会遇到阻碍。有时即便使用消毒剂，方法也总不得当。理想可控条件下的消毒效果不同于野外条件下的消毒效果。消毒剂在足够高的浓度下也不一定能渗入污垢，同样使用时间足够也不一定产生效果。此外，有机材料比如木材或粪豆类会使多数消毒剂丧失活性。因此，尽管消毒非常重要，但在生物安全措施中被视为效果最弱。

生物安全是畜群保持健康的基石。在许多养猪生产系统中，疾病暴发的管理和地方病的控制是行业面临的挑战，尤其是发展中国家和转型国家的小农养猪系统，高死亡率和高发病率是其面对的主要难题。

第二章

猪病、传播途径及对生物安全的影响

1. 影响猪的主要疾病

疾病的分类方式有多种，本文所采用的分类方法是基于疾病的影响效果。

1.1 跨界影响的传染病

猪的主要传染病大多是严重的病毒性疾病，并且只会影响到动物。在许多国家，这些传染病必须公布并接受监控，因为它们对猪及其他动物物种形成了巨大威胁。这些病毒表现出明显的传播能力，往往能够迅速造成易感染型猪高死亡率的严重后果。对于大多数病毒而言，诊断测试和有效的商业疫苗是可行的，许多国家都实施了成功的根除方案，但病毒在世界许多地方仍然存在。这些疾病对猪的生产与贸易构成威胁，在考虑有关猪健康的生物安全时应作为优先考虑对象。

例如：口蹄疫（FMD）、非洲猪瘟（ASF）、猪瘟（CSF）和伪狂犬病。由于非洲猪瘟对猪的高杀伤力、对社会经济发展带来的潜在破坏性后果、迅速而意想不到的国际传播倾向（例如通过受污染的肉类）以及缺乏可用的疫苗等因素的影响，使得其成为目前全世界最严重的跨界动物疾病之一。

1.2 其他严重的传染病

这类疾病与前述类型的疾病有一些共同特征，然而即使它们以急性的方式出现，对全球经济的影响可能也不会那么显著（虽然对受感染地区的影响可能是毁灭性的）。这些疾病具有高度的传染性，因此广泛存在于世界各地。它们可能以流行病的形式暴发，一轮又一轮的攻击，有些病毒也可能导致流行病的发生；这些病毒先是在一个较长的时期内在猪群中进行持久性的病毒活动，然后伺机暴发。猪蓝耳病（PRRS），一种影响程度较弱的猪流感病毒，常常表现为这种流行病模式。对于那些没有采取适当控制措施的农场，这种疾病可能会带来严重的经济影响。

例如：猪繁殖与呼吸道综合征（PRRS，即猪蓝耳病）和传染性胃肠炎（TGE）。

1.3 地方生产性疾病

一种传染病往往会表现为特定的生产性疾病，但这种疾病的临床表现主要与养猪场的环境相关。如果畜群管理、防疫和喂养充分，这些传染病的病原体可能会转移，但不会造成任何明显的经济影响。相比于前两种类型的疾病，生产性疾病的主要特征是病原体存在于世界各地的许多猪身上，但其临床表现的严重程度却存在很大差异。这种疾病造成的后果可能很有限，也可能相当严重，关系到生产者或生产系统。

例如：在呼吸系统，主要有地方性肺炎，胸膜炎，胸膜肺炎和猪流感；在消化系统，肠道疾病主要发生在哺乳期和断奶期的猪仔身上，而回肠炎和猪痢疾主要发生在育肥猪身上；在生殖系统，主要是未能受孕，死产猪；在骨骼系统，主要是关节炎和软骨病；在皮肤上，主要是寄生虫??（疥癣、虱）和细菌感染（如金黄色葡萄球菌）。

1.4 人畜共患病

人畜共患病是指那些由动物携带的病原体感染人类的疾病，他们可以直接通过动物与人的接触进行传播，也可以间接通过食用被污染的食物传播。所有的动物都存在潜在的危害健康的因素，因此食用类动物是公共卫生协议的一个组成部分，各种各样的食品安全法在全球范围内随处可见。对于猪而言，古典的猪流感记录显示这种疾病偶尔会传播给人类，正如猪链球菌，对于那些养猪业从业人员，它可以被认为是一种危害职业健康的细菌。最近的研究表明人所感染的金黄色葡萄球菌与猪体内的金黄色葡萄球菌之间存在某种关联。家养猪还容易患上其他几种人们共识的人畜共患病：狂犬病、钩端螺旋体病、布鲁氏菌病、肺结核和日本乙型脑炎等。当食用生的或未经充分处理的被感染猪肉时，很多病原体被传播到人体，比如旋毛虫菌、猪囊尾蚴菌、沙门氏菌和李斯特菌，对于后两种细菌，肉类加工或家中处理过程中的卫生不达标，也是污染的来源。

在许多情况下，尤其是对生产性疾病，动物养殖的环境决定了疾病发病过程和严重程度；高度污染的动物生存环境，加上脆弱的免疫系统，常常会打破平衡，触发疾病。

2. 疾病的传播路径及对生物安全的影响

2.1 猪只间的直接接触

许多病原体是通过已感染猪与易感染猪之间的直接接触来传播的，这是绝大多数猪疾病传播的最主要路径。一旦病毒开始传染，必须有足够感染剂量的病原体传染给易感染的动物。例如，猪流感病毒是在上呼吸道繁殖，并通过鼻子传播，因此鼻与鼻之间的接触将会引起病毒传播。已感染与易感染动物之间封闭的、长期的或重复的接触，如在围栏中或运输期间的卡车中，都会增加病毒传播的可能性。病原体的散发程度不是恒定的，往往在某种疾病的急性期最高。

有些动物，似乎健康状况良好，可是一旦体内病原体达到能够传播的足够水平，也可能传播疾病，这些“沉寂的载体”在某些特定疾病上表现尤其明显。与易感染动物一同迁徙和混养时，这类动物就会表现出明确的风险，而当临床检查不能发现这些载体时，利用此前公开的血清学和分子生物学技术进行辅助测试可能会侦测到。

2.2 精液

通过实验和自然状态下对受感染种猪的完整记录显示，病毒能够通过精液进行传播。体内绝大部分病毒能够进入精液中，精液是伪狂犬病病毒、细小病毒、脑脊液病毒和猪蓝耳病病毒的一个传播源。一些特定的细菌病原体，包括布氏杆菌病和钩端螺旋体病，会进入精液中，但精液中大多数细菌污染物来源于粪便/环保材料。因此，在精液收集和分配过程中适当的卫生措施尤为重要，同时通过对种猪的例行检查，以排查那些已知的可以通过精液传播的病毒也很必要。

2.3 空气传播

空气传播往往很难找到现实的记录（有一些例外，如口蹄疫），但可以进行实验性研究。养殖场之间安全距离设定是不同的，取决于养殖场的规模、病原体负荷、病原体对干燥空气的抵抗力、气候条件和当地的地理环境。最近的研究表明，猪蓝耳病病毒和猪肺炎支原体通过空气传播的距离超过 4.5 千米，在特定的气候条件下，比如有风的情况下，口蹄疫病毒的某些菌株可以扩散到 20 千米远的距离（虽然猪不太可能通过这条路径被传染），伪狂犬病病毒也可以扩散达 9 千米远的距离。猪流感病毒可以确定是通过空气介质，在养殖场内近距离传播。但是养殖场之间是否通过这条路径传播，迄今为止尚未得到证实。

2.4 人

过去 10 年，研究人员对于人是否会将病原体传播给猪进行了仔细的研究。人的鞋子、服装和手等都能传播病原体，人们可以在鼻腔黏膜上携带病毒而不被感染，也可以在生病或者作为没有临床体征的携带者时，被病毒感染。

养猪者必须意识到他们自身在疾病传播过程中的潜在作用，因为在他们的日常工作中，与猪有着直接的肢体接触，包括那些临床感染的猪。服务供应商和中间商，如生猪运输者、技术人员和兽医，可能需要在同一天访问几个农场，这就增加了疾病传播的风险；当养殖场工人或他们的家庭喂养自己的猪时也会面临同样的问题。

还应当记住，是人们决定着牲畜和畜产品在养殖场、市场和不同地区之间的流动。养殖场和加工商之间的特定关系在很大程度上取决于消费者对猪肉的需求和生猪的供应。大的价格差异意味着有相当数量的（通常是季节性的）牲畜流动，而这种频繁的交叉流动也能够传播疾病。经济利益的驱使可能导致牲畜被长距离的转运，这也增加了疾病在区域间传播的可能性。

2.5 车辆和其他传染媒介

养猪者所使用的工具必须被视为一种潜在的污染物传播媒介。此外，当含有病原体的粪便附着在车辆的轮胎或车身上，车辆便成了传送猪病原体的载体。有证据表明，非洲猪瘟、胸膜肺炎放线杆菌、传染性胃肠炎和猪链球菌都可以通过被污染的车辆传播。用来运送猪或其他牲畜到油脂提炼厂的卡车、拖车、面包车甚至摩托车，对于疾病的传播，都有着很高的风险。

2.6 猪饲料，包括泔水喂养和饮用水

被污染的饲料和水对特定疾病或中毒性疾病的发生起到一定作用。由于一些病原体能够在受污染的肉类废弃物上存活，因此，在用废弃食物喂猪时尤其要注意（这些食品废弃物包括经加工过的猪肉产品，例如未经加热过的干腌制肉类）。新鲜的猪肉是传播多种病原体的风险因素，比如口蹄疫病毒、脑脊液病毒和非洲猪瘟病毒。最近，调查人员也发现新鲜猪肉是猪蓝耳病病毒传播的潜在途径之一，许多国家禁止给猪喂食未经检测的肉类产品。同时，未经高温消毒的牛奶和从感染结核病、布氏杆菌病、口蹄疫等病的牛中获取的牛奶制品也可能是病原体的来源。

猪流感病毒通常仅限于呼吸道，因此不会通过猪肉进行传播，它不会在寄主以外的地方长期生存，因此饲料和饮水不是其主要的传播源。

2.7 猪粪和草垫

被感染猪的粪便中含有大量的病毒、细菌和/或寄生虫。设计和实施生物安全方案时必须考虑猪粪的处理，因为粪便可能含有病原微生物，会导致肠道传染病。如果粪便没有得到充分的处理和控制，来自这些粪便的污染将会对动物或人类的健康构成威胁。如果在储存和利用过程中不采取相应的措施，在农业土地上浇洒猪粪水可能会将病原体引入人类的食物链和生态系统中。

猪粪可能含有蛔虫、绦虫、隐孢子虫、耶尔森氏菌、沙门氏菌、弯曲杆菌、粪大肠菌群、粪链球菌及其他致病菌，如戊型肝炎病毒。在牛结核病发生的地方，粪便中也可能含有结核杆菌，在猪和牛混养的地方，这可能是导致传染病暴发的危险。

提供给猪睡觉铺垫用的材料也能传播病原体，例如，锯末和木屑可以携带结核分枝杆菌。

由于猪流感病毒在猪身体以外的地方存活时间很短，因此，粪便不是流感传播的一个显著风险因素。猪舍铺垫材料也不能认为是流感病毒传播的主要来源。

人、车和/或设备、饲料、猪舍铺垫材料或粪便传播疾病的潜力都受温度的影响：寒冷的气温能够提高病原体的生存能力，而相反，暴露在阳光下以及在干燥的环境中，病原体的生存能力都将下降。

在温暖的天气中，猪流感病毒一旦从寄主身上脱落，就难以长时间存活下去，而在寒冷的气温中，其生存能力将会得到提高，因此，我们可以看到流感呈现出季节性暴发的特征。

2.8 鸟类、蝙蝠、啮齿类动物、放养的野猪和流浪/家养的牲畜

在开放的养猪场，鸟类和蝙蝠是传播疾病的一种危险因素。鸟类（如麻雀、八哥、海鸥和乌鸦）在觅食时会与猪进行密切接触，也可能通过粪便和机械传导污染其他猪群。

鸟类能够传播波氏杆菌、丹毒和禽流感肺结核。证据显示，鸟类也可以传播导致猪患上猪瘟、蓝耳病、流感和传染性胃肠炎的细菌。

啮齿类动物，尤其是大鼠和小鼠，通常与猪有密切接触，能够传播特定的疾病给猪。在农村，当猪舍里没有食物的时候，这些啮齿类动物便会离开猪舍，在村庄里四处觅食，而一旦猪舍又有了食物，它们就又会重新回来，造成对刚进舍猪的重复污染。啮齿类动物能够将病毒从传染地区携带至3~4千米远的范围，它们可以携带导致萎缩性鼻炎、大肠杆菌腹泻病、钩端螺旋体病、轮状病毒腹泻、沙门氏菌病、猪痢疾、猪蓝耳病、猪链球菌感染、脑心肌炎的细菌病毒。

野生动物可能携带布氏杆菌病、钩端螺旋体病、旋毛虫、伪狂犬病和许多其他病原体。例如，丹麦和波兰的野兔在某些情况下会传播猪布鲁氏菌，并会感染到室外圈养的猪。

野猪（Wild pigs）属于一直未被驯化的猪科，或是被引入到没有本土猪群地区的那些猪。野性猪（Feral pigs）是指那些已经逃走并建立了野生种群的家猪。它们是疾病传播的一个主要威胁，因为它们在许多地方常见，并且携带着可以传染家猪的病毒。

在其他疾病中，野性猪和野生猪还可能传播猪瘟、非洲猪瘟、口蹄疫和伪狂犬病。例如，非洲猪瘟病毒存在于非洲南部和东部的荒漠疣猪和钝缘蜃属的扁虱体内，这些猪生活在古老丛林中。一种家庭式循环涉及地方猪种，它们可能携带或不携带扁虱。

在本文写作时，2009 甲型 H1N1 新型流感病毒被认为主要是由人类传播，而猪是通过与人类的接触被传染。目前，还没有数据显示野猪携带有这种新型流感病毒，但由于流感病毒的散发持续时间短，并且要求与家猪有直接接触，因此，野猪不可能成为将流感传播到生产系统的主要来源（除了那些野猪和家猪混养的地方）。

通过粪便，流浪狗可以传播传染性胃肠炎、猪痢疾、布氏杆菌病，而猫也是猪弓形体病的潜在传播者，它们在寻觅游荡的啮齿类动物时也充当了病毒传播的机械载体。

2.9 节肢动物

某些病毒，包括那些导致非洲猪瘟、乙脑和猪蓝耳病的病毒，可以寄生在节肢动物身上，如蜱或蚊子，并进行复制，因此实施控制和根除计划是非常复杂的。蜱不会主动去接触猪，但当猪吃草或睡在蜱出没地区时，就可能与蜱相接触，非洲猪瘟就是蜱传播病毒的一个很好例子。对这类疾病的控制需要具备有关节肢动物和宿主行为的专业知识。

苍蝇接触到如粪便和尸体之类的有机物之后，在不同的农场间飞来飞去，能够机械地传播传染性胃肠炎和猪链球菌等致病菌。

第三章

生猪养殖和销售链结构

世界上不同的生猪养殖体系取决于人、社区和整个社会对生猪养殖模式的不同期望。许多养猪者是农村地区的小农户，养猪业是他们的收入来源，也是家庭宝贵的动物性蛋白质来源，同时养猪还是一种储蓄形式。

1. 生猪养殖体系

在大多数国家，不同的生猪养殖体系共同存在，从投资最少的最简单方式到大规模以市场为导向的企业。基于畜群的规模、生产目标和饲养管理，本文把生猪养殖体系分为四种类型。针对每种类型，结合病原体在畜群中侵入和传播的风险，探讨了生物安全措施应用的含义。

1.1 自由觅食型生猪养殖

无论城市还是农村，饲养自由觅食的猪在发展中国家是生猪饲养最基本的传统方法，也是最为常见的。

在自由放养的体系中，生猪在养殖户住地和周边区域自由活动，在街道上、垃圾堆里或村庄周边的田间林地觅食。养殖户几乎不给生猪提供猪舍。根据当地的情况，生猪可以在一年当中的大部分时间里自由放养，在雨季时才圈起来。晚上，人们会把生猪安置在小圈舍里，以防止被偷盗或受食肉动物侵袭。

养殖户一般选择地方品种，尽管这些品种常存在仔猪死亡率高和增长率低的情况，但它们具有在较差卫生条件下喂养低质量饲料也能继续保持生产的优点。自由觅食的猪自己能够找到食物，但有时也进食一些补充饲料，比如厨房中的残渣剩饭或农副产品。

大部分自由觅食的猪都属于自给自足的农民，往往是妇女。在大多数情况下，饲养这类猪的目的不是供自家食用，也不会作为定期的现金收入来源，而是一种储备形式或是一种“保险手段”。这些家庭通常有其他收入来源，生猪饲养只是一种辅助行为。销售通常是临时性的，只在急需现金的时候才会进行，比如买种子或化肥、生病或家庭节日、支付学费或者用于弥补歉收。猪也有社会功能，作为礼品或是社区活动期间的食物。

喂养自由觅食的猪只需最少的投入和最低的劳动力成本，不用或仅用少量的钱投资在浓缩饲料和疫苗上。生产者的金融风险最小。

1.2 小规模封闭型生猪养殖

小规模封闭型生猪饲养在世界各地的家庭中都很常见。牲畜被关进猪舍饲养，猪舍既有用当地材料搭建的简单围栏，也有比较现代化的。生猪完全依靠人工喂养，进食树枝、树叶、作物残渣、农副产品或配合饲料（质量一般低劣）。小农喂养生猪的目的在于生存和

商业上获利，后者的重要程度正在增加。通过复杂的运输和销售体系，猪肉用于供应当地市场和距离较远的城市市场。管理这些养殖场的往往都是妇女，因此，在计划改变小规模封闭型生猪饲养方式时，了解发展中国家农村和城郊地区的性别问题非常重要。

这一类型的养殖体系具有广泛的多样性。一些发展中国家和转型国家中比较有代表性的系统有：

- (1) 半集约化的庭院饲养；
- (2) 小规模集约化饲养；
- (3) 多种类综合饲养。

在半集约化的庭院饲养系统中，生猪被圈养在用当地材料建造的简陋围栏里。该饲养方式存在于农村和城市。猪群通常不大（每年饲养1~100头猪），主要目的在于猪的育肥。劳动力通常来自家庭。

在小规模集约化饲养系统中，生猪被圈养在带有几个围栏的棚圈里，围栏里分别圈养着育肥猪、种猪、妊娠母猪以及已经产仔的母猪及仔猪。养殖者为本地或整个地区的市场提供猪肉或活猪，饲养生猪主要是用于商业目的。从事生猪养殖的农民居住在方便获得商业饲料的地方，特别是城郊接近于市场地区。养猪场都是家庭式经营，地点单一，通常与主人的房屋地点相同。生猪通常是改良品种，比如大白猪或长白猪以及杂种猪。该体系具有许多优点：猪舍设计更易于生猪管理；接种疫苗和治疗更易于掌控；环境更易于保持清洁。然而，与半集约化庭院饲养系统相比，它需要较高的投入水平用于建筑材料、饲料、兽药产品和劳动力。在这种模式下，生猪饲养往往是收入的唯一或主要来源，养殖者要具备一定的经营技能和经济能力。

在多种类综合饲养系统中，生猪的饲养是与其他农业活动（涉及牛、鱼、藻类、鸭、水葫芦和蔬菜等）相互联系的。猪粪可以用在鱼塘或给大田作物（或花园）施肥，奶牛场的副产品比如乳清可用来养猪。这些联系提高了资源利用效率，增加了农场总产量。这种混合性饲养系统在贫困农村地区经常被报道，包括家禽、鸭和奶牛在内的其他牲畜与生猪共处于同一个棚圈。

在发展中国家和转型国家中常常可以观察到这些养殖系统的连续统一。当猪肉需求逐渐增加时，朝集约化转变的速度就会明显加快，但也可能会带来负面的一些影响，如肉类生产过剩、投入不足、动物疫病或其他危机。

同时，这些养殖系统面临的经济风险可能很高，而来自机构和专业团体的技术投入和服务（比如保险等方面）支持是有限的。

1.3 大规模封闭型生猪养殖

大规模封闭式商业性养殖场在规模上各有不同，但通常都比前面所描述的养殖场大很多。在全球范围内，由于消费者总是寻求以最低的价格购买食物，但投入品价格却不断上涨，每头猪的利润率正逐渐减少。参与全球商猪市场的生产者必须不断降低每头猪的生产成本，才能有利可图。在追求低成本的前提下，该系统的主要结构也发生了以下的变化：

(1) 农场规模增加：通过批量采购和销售（规模经济）有助于分散固定成本和获得折扣。

(2) 养殖活动专业化：传统上，农民在每个养殖点仅饲养一种品种。而近来发展的专业化养殖已经涉及多点生产系统，每个饲养点仅承担饲养过程中的某一步骤，如产仔、育

肥或育成。劳动力投入也变得更加专业化，每头猪的生产成本从而有所下降。

(3) 所有权的统一和整合：养殖户通过合作使用权加强联合，其中可能包括饲料加工厂和猪肉加工厂。所有权统一和生产的综合协调进一步扩大规模经济，降低生产投入，同时也简化了决策过程，整合了生产方式。

(4) “全进全出”生产体系的实施：根据牲畜的年龄和体重进行分组饲养，各组牲畜在养殖场的时间并不固定。当一组牲畜转移后，所有的设施全部倒空。该体系减少了疫病的传播，改善了卫生条件，有利于环境控制，提高了猪的生产性能并可以完整保存记录。地方病造成的经济损失得以减少，通常情况下，生物安全计划的其他内容也能够得到实施。

大规模封闭型养猪场可以是家庭所有、公司附属或共同所有。劳动可以由所有者和他/她的家人、单独或和雇工一起来承担。

猪在室内进行饲养，但猪舍的结构各有不同，取决于当地地理位置。在温带地区，猪舍完全封闭，通常使用风扇进行通风，而在热带地区，猪舍的两面是敞开的，使用自然风来通风，猪舍的旁边常常种植树木，用以遮阳和降温。

大规模封闭型养殖有以下两种主要生产体系：

(1) 一站式生产体系：养殖场属于产仔到育成猪类型，母猪、仔猪和育肥猪共同圈养在同一个饲养点。由此产生的交通和劳动效率使该体系更适合居住在同一处的所有者或经营者，以便他们更接近所饲养的牲畜。

(2) 多站点封闭式体系：为了提高效率，养殖场有专门化的饲养地点，准备销售过程

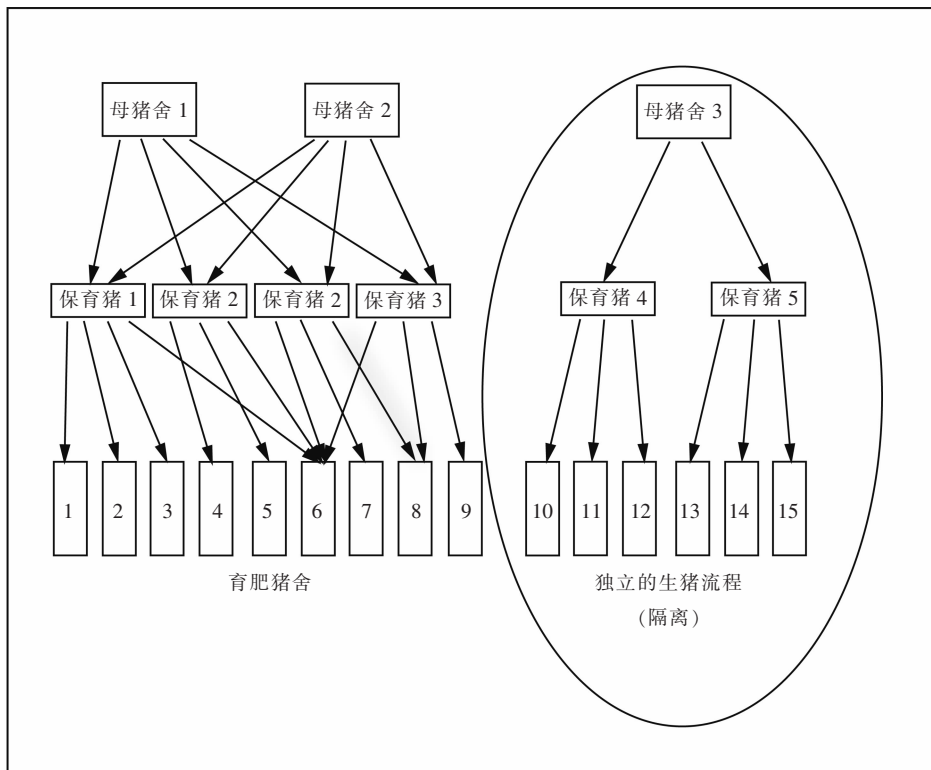


图 1 多饲养点生产体系规模较大，但可以建立不同分工的生猪生产流程

中，生猪可以在不同饲养点之间转移。该体系是有效的全进全出运行，所以能够有更多的疫病消除选择。随着经营规模的扩大，合作所有权能够保证统一调控饲养和屠宰。尽管在地理位置上各个饲养点可能是分散的，但生猪养殖中分工明确，可以根据不同饲养点生猪的健康状况采用有效的生物安全措施（图 1）。

大多数猪的基因来自专门的具有遗传改良计划和健康检测体系的繁育金字塔。繁育金字塔的设计具备无特定病原体（SPF）的原则，猪的遗传改良系是从无病原体核心猪群获得，并配销给商业化生产者（图 2）。

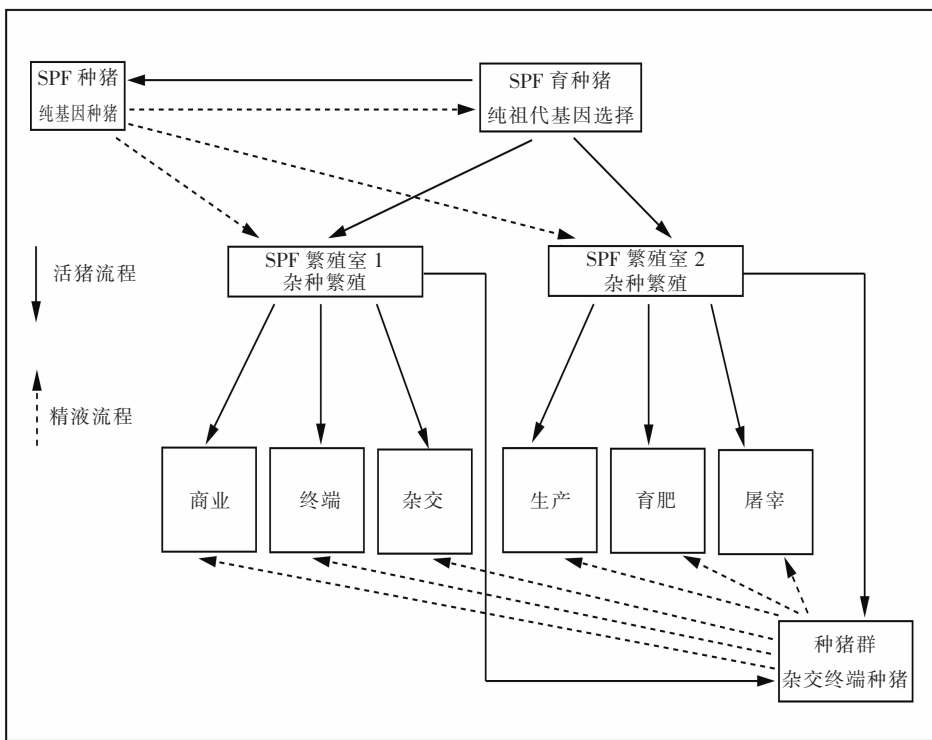


图 2 可以提供清洁猪猪群的 SPF 繁育金字塔

1.4 大规模户外生猪养殖

室外养猪场的利用是对猪舍内封闭型生猪养殖的一种替代。生猪主要在户外以围栏圈，因此在砖和石灰材料方面的投资较少。这些养殖场可以为自己的产品创建品牌，并以较高的价格出售猪肉。室外生猪养殖只适于没有寒冷季节的温带地区。

2. 服务商、供应商和销售链

许多国家的商业化和半商业化生猪生产由于来自私营部门的投资而快速发展，目的是为了满足不同消费者日益增长的对猪肉的需求。由此应运而生的是涉及广泛的生产和销售网络。在多方利益体系中，生物安全的复杂性不仅要在养殖场水平得到理解，而且要贯穿供应和销售链。

2.1 人工授精中心和种猪饲养

人工授精（AI）中心和种猪饲养对于繁殖和动物遗传改良来说是非常关键因素。人工授精（AI）中心要为人工授精提供精液，为自然交配提供种公猪。采集的精液来自种猪，它的质量必须经过检测，精液用于储备并分销给周边的养殖户。种公猪的饲养是因为小养殖户没有能力在自己的猪群里饲养一头种公猪用于自然交配。公共机构往往设有 AI 中心或合作社组织，销售精液和繁殖牲畜是他们的主要收入来源。

专业养殖户或比较富裕的养殖户可能会与其他养殖户共拥有用于交配的种公猪，这种情况经常发生在发展中国家或转型国家中，在这些地区，集体组织在动物遗传学上是没有什么成效的。

2.2 服务商

饲料加工商、兽医和技术人员等服务供应商会定期前往养殖场，通常在一天内访问几个养殖场。没有足够的清洁净化会导致疫病风险。

2.3 销售链、活畜市场和屠宰场

在发展中国家和转型国家中，正规销售渠道，如合作社和大型市场等，对小养殖户来讲是不容易进入的。因此，生猪的交易主要是通过一系列复杂的私人拍卖、市场、中间商、销售大棚和屠夫等进行。所有这些利益相关者都会关注对疫病暴发的预防，因为疫病暴发会影响他们的生意。

活猪市场是商业化猪肉贸易的关键要素。猪由饲养者或交易商交付市场。牲畜的进入和离开按照日常的两路通道进行，允许病原体持续和积聚一段时间。不同来源的牲畜的混合和疫病传染则不可避免。

育肥阶段的生猪送屠宰场屠宰，清理干净后的胴体用来加工或零售。屠宰场可能属于当地的屠户、公共机构、私营企业或农民合作社所有。温控猪肉的储藏和销售正在不断增长，但在发展中国家和转型国家，大多数猪肉产品仍然通过未经冷冻的鲜猪肉市场交易或是作为各种即时食品进行交易。如果不严格执行有关用泔水喂猪的规章制度，已经变质或成为废料的鲜猪肉也可能会传染其他猪。

第四章

养猪场的生物安全和良好规范

1. 养猪场风险及相关的生物安全措施

下面内容对为避免将新的病原体引入一个猪群（生物排斥）以及限制疾病在猪群中传染或传播至其他养猪场（生物遏制）而实施的关键措施做出说明。对于部分生物安全措施的特征及相对效果，将在附录 1 列示。不同系统中生物安全措施的潜力比较，将在附录 2 列示。

1.1 自由觅食型生猪养殖

在自由觅食型生猪饲养过程中，有许多健康风险。与其他种类的猪——家养的、野生的或者其他不受控制的野生动物、啮齿类动物、鸟类和家畜的接触，会给疾病传播创造有利条件。

该体系由于其本身的特性，在饲养过程中出现问题最多。由于猪在每天的大部分时间里都自由觅食，使得养猪户无法实施有效的生物安全措施。然而，有一些简单的措施可以推荐，重点是在成本和时间上付出的代价最小。

1.1.1 仅引入清洁的猪

村庄应该被考虑作为流行病学单位保护起来，因为一个村庄里的猪经常是出生和喂养都在同一个村庄，混杂在一起，据此可以假设它们有相同的健康体征。村庄里新引进的猪必须没有疾病，尤其是从市场上购买时要特别注意。这些猪需要经过一段时间的隔离，建议至少隔离 30 天以显示出其临床特征。在隔离检疫期间，要经常观察猪的疾病征兆。隔离应该在一个单独的地方实施，例如村庄的外围，以避免潜在的污染物感染整个猪群。同时也要求严格遵守衣物和鞋类的更换或仔细地清洗和消毒，确保隔离的动物不受感染。

还需要关注母猪和种猪到各处进行交配的问题。应该了解种猪的健康状况，特别是对相关疾病的警惕。在发展中国家，一些农民专门从事种猪饲养，每个村庄必须至少拥有一头种猪（与后备的种猪），以避免多个村庄的猪进行接触。

1.1.2 避免买卖病猪

自由觅食猪的养殖户经常将可能患病的生猪尽快出售用以屠宰。销售病猪存在严重的风险，特别是当它们被卖到活畜市场，因为这些猪能够散发传染性病原体。这同样也是一个重大的公共健康问题，因为生病的猪可能会将动物传染病传播到人类身上，尤其是小孩和老人。尽管经济条件会影响贫困农民的购买决定，但必须禁止出售或食用病畜并积极劝阻农民购买。潜在的购买者必须被清楚告知，廉价的猪肉可能携带病毒，食用会引起生病，在一段时间内造成的花费将更多。

1.1.3 避免泔水喂养

必须避免使用未经处理的泔水喂养生猪，国家法规也禁止这种做法。而在发展中国家，由于餐厅和厨房的残羹剩饭含有高能量和蛋白质，能够让猪快速增肥，因此经常被用作猪饲料。如果一定要用泔水喂猪，必须将泔水加热到一个最低温度限并持续一定的时间（例如：加热到 100℃，至少持续一小时）。

1.1.4 妥善处理动物尸体

如果动物发生非正常死亡，应立即请兽医进行专业处理，以便他们能够立即采取措施来控制任何可能暴发的疾病。遇到疾病和致命的伤害后，病死的动物应该被集中掩埋或焚烧。地方当局必须预防和控制病死动物的非法买卖活动，因为这可能给消费者的健康及他们对猪肉产品的信心带来严重影响。

1.1.5 清洁和消毒

在猪不受饲养者的控制而随意走动觅食的环境中，生物遏制的预防措施是不适用的，持续使用消毒剂的做法也不现实。但即使一天中绝大部分的时间里猪都是随意走动，晚上还是要回到猪舍的。所以，在可能地情况下，夜间使用的猪舍至少应该被清洗，并尽可能地做到消毒。任何使用过的设施和工具同样要清洁和消毒，尤其是那些与其他养猪户共用的设施和工具。

1.1.6 其他优先措施：接种疫苗

由于家猪会接触到家养或野生动物、啮齿动物以及其他潜在的病毒携带者，例如扁虱，因此，在条件允许和疫苗可得的情况下，应对家猪进行疫苗接种。

表 1 总结了在自由觅食猪养殖体系中可以实施的生物安全措施。

达到生物安全目标的一个关键策略在于将养猪者纳入参与主体中，借此可以提高他们对风险的认识，并有助于保护措施的实现；当社团中的成员意识到这些措施是可行和有益的，他们就很有可能在整个村庄内采取这些措施。

表 1 自由觅食型生猪饲养：生物安全措施及实施潜力的总结

生物安全措施	可行性 (是/否)	评 论
隔离		
避免从其他养猪场、市场或村庄引进猪	否	猪随意走动，其行动难以控制
后备牲畜来源的数量限制	是/否	采购模式可能会受到宣传工作和获得改良基因的影响
用人工授精代替母猪和种猪的移动交配	否	人工授精基础设施和物流配送不存在
新购买牲畜的隔离检疫	是	如果提供适当的激励机制可以实现
养殖场全部用围栏围住并关闭入口	否	养殖体系的本质拒绝围栏设置
确保养殖场间足够的距离	否	如果猪可以随意走动距离就无关紧要
安装防鸟护网	否	猪的活动不受限制
养殖场建有装卸区	否	猪不能被成群运输或用卡车运输
严格控制进/出口	否	猪活动不受限制
养殖场专用的衣物和鞋	否	不适用
洗浴更换的衣物和鞋	否	不适用

生物安全措施	可行性 (是/否)	评 论
驱逐野猪和啮齿类动物	否	不适用
永久性猪舍	否	不适用
禁止在养殖员住所饲养猪	否	猪活动不受限制
保持动物种类分开	否	猪活动不受限制
畜群管理：分隔明确的全进全出系统	否	不适用
批次之间的休闲期	否	不适用
粪便管理（堆肥，撒肥）	否	不适用
寄生虫控制（包括扁虱）	是/否	可能只在生猪夜宿的地方
避免未煮沸的泔水喂养	否	猪可以进入垃圾场所，人无法控制
清洁		
高压清洗机	否	不经常使用
低压清洗机	是/否	水的供应是个问题
清洗车辆	否	车辆无法使用
清洗猪舍	是	可以鼓励养殖员清洁猪夜宿的地方
鞋类清洁站	否	一般不用专用鞋类，例如靴子
消毒		
车辆消毒	否	车辆无法使用
猪舍消毒	否	
鞋类消毒	否	一般不用专用鞋类，例如靴子
其他优先实施的配套措施		
可追溯性：了解供应商的畜群特性	是/否	如果实施保存记录的激励措施，任何购买行为都可以追溯
透明度：了解供应商的畜群健康状况	否	不太可能获得动物源的医学知识
疫苗接种	是/否	当猪有固定夜宿的地方时，用适当的激励措施
改革的激励措施		
这个体系中的生产者可能不了解有关生猪养殖的所有兽医知识和公共卫生风险。可以带来变化的活动包括：疾病风险和实施生物安全措施的益处方面进行沟通，为诊治提供的兽医服务和对饲养方法提出的建议。		

关于 2009 年 H1N1 甲型流感病毒，存在的主要风险因素是通过人与猪的直接接触将病毒传播给猪。因此，鼓励团体进行教育活动以提高意识，认识病毒在人与猪之间传播的潜在危险。患有流感临床症状的人发病后，至少 7 天内不应与猪进行接触。与猪直接接触的养猪人员应优先采取预防措施，例如进行疫苗接种和为他们提供防护服。美国疾病预防控制中心（CDC）针对预防 A 型流感病毒的传播，包括 2009 年的 H1N1 甲型流感病毒，对在非商业环境中与猪密切接触的人和商业性猪场中雇佣的工人提供了临时性的指导。^①

① www.cdc.gov/h1n1flu/guidelines_noncommercial_settings_with_pigs.htm 和 www.cdc.gov/h1n1flu/guidelines_commercial_settings_with_pigs.htm.

1.2 小规模封闭型生猪养殖

在小规模封闭型养殖体系中，猪的密度越高，在畜群之间引起病原体传播的风险就越高。实施全进全出管理、空置期和消毒程序这些措施往往是不切实际的。不同年龄阶段牲畜的隔离不能彻底，限制访问者的进入、控制啮齿类动物或四处游荡的动物也很困难。

如果没有一个清洁的种畜来源，就很难避免通过种畜传播疾病。农民饲养用于市场出售的猪通常从不同的地方购买，因此，疾病进入其养猪场的风险更高。

饲养方法仍然依赖于当地的食物来源，在可能的条件下，一些养猪户也使用工业饲料喂养。而那些未经控制的肉、骨头或者鱼粉，包括来自城市餐馆里的泔水，也可能被当做饲料。

随着一个养殖场内生猪数量的增加，养猪产生的废水值得关注。猪废水和粪便已成为污染的一个主要来源。尽管人们努力推广沼气和堆肥，通常情况下还是无法控制废物的排放。

多种类综合性饲养体系，对于化解经济风险和最优化利用副产品而言，是一个有效的策略。但是，这些体系又提高了对生物安全的关注，并增加了许多疾病的风险因素，包括口蹄疫、假狂犬病和沙门氏菌病等。同一个养殖场混养不同种类动物也增加了新型病毒出现的风险，尤其是可以感染许多物种的流感病毒。

尽管存在这些问题，如果提供适当的激励措施，进行小规模封闭型生猪饲养的农户比饲养自由觅食猪的农户更倾向于实施一些生物安全措施。例如，农户经常发现自由散养这种饲养方式很难获得银行的养殖信用贷款，原因在于其涉及与疾病相关的金融风险。而实施良好生物安全措施的养猪场更容易获得信贷融资，这对于养猪户和他们的金融伙伴而言都是有益的。

隔离、清洁和消毒都应该被考虑，特别是隔离。小规模封闭养猪与自由觅食养猪的主要区别在于其与外部环境之间有一个实质性的屏障。

1.2.1 猪场的位置和围栏

猪场的位置是疾病传入风险中一个关键性因素。当新建立一个猪场时，即使是小规模的，也必须考虑到与其邻近的其他猪场和公共道路之间的距离。在相邻的猪场之间，以及一个猪场内各个单元之间，需要设置一个最小距离，这样做的目的是限制以空气为介质的疾病传播风险。实际间隔距离应根据条件和环境的不同而定。在平坦地带，畜棚里的气流能够相对集中，在一定的气候条件下，可以将病原体传播到很远。在土地稀缺地区，这种风险很难避免。树木和山丘可以阻挡空气的流动，有助于限制空气中病毒的传播，同样借助猪舍周边的防风林能够限制以空气为媒介的传播。

养猪场内的每个单元或猪场四周都应该用围栏围住。围栏必须足够坚固，以防止包括野猪在内的野生动物的进入，同时也可以防止养猪场生猪的逃脱。与鸟类的接触也应该避免，方法是用网将猪舍顶部和开放的部位罩住。养猪场的入口必须明确，并且严格控制进入。

1.2.2 养猪工人和来访者

养猪工人和来访者必须严格遵守养猪场的规定，尽量减少将疾病带入的风险；目的是要让来访者与猪之间保持尽可能远的距离。

所有进入养猪场的人，包括养猪户和养猪场雇工，近期都不能有与其他猪场的猪的接

触史。养猪场的来访者都应该被询问最近是否去过潜在受污染的地方，如养猪场、屠宰场、动物油脂提炼厂或死亡动物处理现场；如果去过，将不被允许进入养猪场，除非采取适当的保护措施。访问者日志往往记录了他们上一次与猪接触的时间，对于这些措施的实施，日志是一种有效工具。养猪场雇用的工人不应该接触其他生猪，例如，他们不可以在自己的住所饲养生猪。

来访者，包括其他养猪场主和养猪工人，应该由被访问的养猪场提供专用的衣物和干净的鞋子，并且在清洁双手之后才能进入。如果可能，应在养猪场入口处建一个专用房屋，用于养猪工人和来访者更换衣服或者穿/脱工作服和靴子。

在小型养猪场，养猪户花费在猪圈上的时间通常很有限，而且经常不清洗或者更换他们的工作服和鞋子。如果扩大养猪规模，应该建议使用专用的工作服和鞋，并且只在猪圈内穿（绝对不能在访问其他养猪场的时候穿）。

另外一个有效的选择是用水冲走猪舍中所有看得见的有机物质，然后进行消毒。如果有粪便残留在鞋上的话，消毒垫或者消毒桶将不起作用。

在 2009 年甲型 H1N1 流感危机的背景下，传染病患者能够将病毒传染给猪，所以非常关键的是那些具有呼吸道疾病症状的人应该远离养猪场直到恢复健康，在进入养猪场之前，所有可能被他们污染的杂物都必须消毒。如果可能的话，养猪工人和来访者都应该被鼓励定期接种流感疫苗；这个建议也包括针对那些运输猪的人以及其他直接与猪接触的人。

1.2.3 车辆和设备

司机和他们用于将猪运输到市场或屠宰场，或运输猪饲料的车辆都是疾病传染的主要风险。司机在处理牲畜时应该严格遵守养猪场协议和生物安全准则。饲料应该在围栏外交付。车辆，尤其是那些被用来运送猪的车辆，在从其他养猪场返回或去其他养猪场之前，都应该进行彻底清洗。

养猪户也应该采取防范车辆污染的预防措施，方法是建立一个用于装卸猪的安全区域（可能的话设置一个隔离带），禁止汽车司机进入养猪场。车辆在每次装卸后都需要进行清洁和消毒。

所有可能与猪接触的工具和设备，如限制圈、针和手术刀，应该归属于养猪场并保持清洁。它们不应该在不同的养猪场之间流动；如果需要，应该对它们进行清洁和消毒。

1.2.4 控制害虫

养猪户应该使用杀虫剂或保持周围环境清洁的方式来对养猪场实行定期的虫害和鼠害防治。在有猪饵或者鼠类尸体的地方不应使用杀虫剂。鼠类潜在的出没场所，例如垃圾堆、废弃物、灌木丛或者废置地，必须进行系统地清除。猪饲料的残余物必须要定期清理，同时猪饲料必须妥善储存，以防止鼠类、大型野生动物和鸟类的进入。

养猪场如果需要使用猪舍垫，应该使用未曾与猪接触过的材料，并且在储藏过程中不能够被鸟类和鼠类污染。

1.2.5 引进清洁猪

避免从外面的养猪场引进猪是非常重要的，除非是从育种场、繁殖场或那些知道没有涉及过疾病的养猪场。人工授精的正确使用能够帮助养猪场在不需要引进活猪的前提下引入新的基因。进入养猪场的后备猪应该有安全可靠的来源，并且应接受检疫，至少进行物理隔

离。新买进的猪应该在隔离棚内观察至少 30 天，隔离棚完全独立。在第一阶段的隔离期间，养猪户要观察新购买的猪并判断它们是否生病。经过隔离期之后，新购买的猪可以进入猪群。更换的母猪在繁育前必须让其适应当地的环境。因此，第二阶段的隔离，养猪户可以致力于环境适应性流程，让更换的猪适应猪群的微生物菌群，并适应喂养和管理程序。

猪在运抵时应该进行疫苗注射和驱除寄生虫的工作。

1.2.6 年龄隔离

对于不同年龄段的猪，应该鼓励进行分开饲养，猪舍的设计，应能够避免不同健康状况的猪群混养在一起。建议根据猪的年龄和生理阶段进行分群饲养，这样做可以提高生产率，也符合卫生需要。

同年龄段的同质猪群，例如在同一星期和同一猪圈里出生的猪，直到屠宰前都适宜在一起喂养，而不适合与其他的猪进行混养。如果可能的话，流动养猪法应该配合全进全出的卫生政策一起使用。当同年龄的猪离开住处进入随后的养殖阶段，比如从护理区到育肥区喂养，猪圈应该进行彻底清洁和消毒。

1.2.7 清洁和消毒

减少流行病暴发风险的一个重要程序就是定期和彻底清洁猪圈，包括：确保每天清理猪舍的粪便（或者夹缝处的粪渣），定期对猪舍进行清洁和消毒，快速清除粪便、尿液以及病猪和死猪用过的草垫。

如果可以，分娩舍和保育舍（和小型设备）必须用洗涤剂进行清洁。清洁对于清除大多数的有机物是必不可少的。一个倾斜的混凝土地板有利于将废水排出猪舍。

猪舍在完全清洁之后应该消毒。只有经过批准的消毒剂才能用于食物生产链中（例如：季铵、过氧化物、甲酚或者过硫酸氢钾制剂）。消毒剂对人类和动物有害，必须按照说明书使用。不建议把消毒剂进行混合使用，原因在于混合后各消毒剂的作用可能相互抵消，或者引起危险的反应、释放热量和产生危险气体等。由于病原体可以在湿润的环境中存活，因此需要足够的时间进行干燥（参见附录 3）。

表 2 常用消毒剂的一般特性

消毒剂	细菌	病毒	真菌	孢子	分枝杆菌	人类健康风险
酒精	杀灭	杀灭	杀灭	抑制	抑制	易燃、刺激气味
甲醛	杀灭	杀灭	杀灭	杀灭	杀灭	刺激、易爆、致癌、过敏
戊二醛	杀灭	杀灭	杀灭	杀灭	杀灭	过敏
卤素：氯、溴、碘	杀灭	杀灭	杀灭	杀灭	酒精杀灭	刺激、与其他化学品反应
酚类	杀灭	杀灭	杀灭	抑制	杀灭	有毒、皮肤吸收、生物累积
季铵	杀灭	杀灭 噬脂		抑制	抑制	
过氧化物	杀灭	杀灭	杀灭	杀灭	杀灭	易爆、刺激
酸	杀灭	杀灭	杀灭			腐蚀性

1.2.8 其他优先措施

在必要时建立疫苗接种计划。然而，疫苗并不能弥补卫生和饲养方法的缺憾。养猪工人应该注意与疾病暴发有关的主要事件，例如，随身携带一个日志本，一旦确定有问题，应尽快联系兽医或动物健康顾问。

当猪或猪圈从一个地方转移到另一个地方时，应该对它们进行确认，一旦发生什么问题，就可以追寻问题的来源。从内部管理看，对猪的鉴定也有助于对猪群的健康监测。定期的猪群健康检查（内部诊断）对获得有关猪群状况的客观看法以及在养猪户和兽医服务之间建立信任机制都有帮助。

表 3 总结了小规模封闭型养殖体系实施的生物安全措施。

表 3 小规模封闭养殖：生物安全措施及实施潜力概述

生物安全措施	可行性 (是/否)	评 论
隔离		
避免引进未知来源的猪	否	来自市场和村庄中的生猪无法追溯
后备牲畜来源的数量限制	是	需要就有关多来源购买的风险进行良好的沟通
用人工授精代替母猪或种猪的移动	是	小规模封闭养殖中，人工授精合作社在经济上是可持续的
新购买牲畜的隔离检疫	是	用于检疫期的基础设施需要建立
养殖场全部用围栏围住并关闭入口	是/否	在一些养猪场可以实行，但在人口密集的村庄比较难实行
相邻养猪场间保持适当距离	否	大多数养猪场都设在村庄里，生猪密度高
安装防鸟护网	是	猪是圈养的，可以建遮蔽网
养殖场建有装卸区	是	专用猪舍允许特殊的装载结构和方案
严格控制进/出口	是/否	
养殖场专用的衣物和鞋	是	分开的猪圈允许实施卫生方案
洗浴更换的衣物和鞋	否	基础设施通常不支持洗浴
驱逐野猪和啮齿类动物	是/否	不接触野猪是可以的，但很难防范鼠类
永久性猪舍	是	猪在猪圈内，入口可以被控制
禁止在养殖员住所饲养猪	是/否	没有养猪传统的地方或许可行
将不同动物种类分开	是/否	没有混合饲养的地方或许可行
畜群管理：分隔开的全进全出系统	是/否	取决于养猪场规模和可用来成批购买生猪的现金
批次之间的休闲期	是/否	在分批流动系统可以做到，但在养殖场很难做到
寄生虫控制（包括扁虱）	是	
粪便管理（堆肥、撒肥）	是	方案中有适当的激励措施，可以有效促进粪便管理
清洁		
高压清洗机	否	通常不适用于小规模养猪场
低压清洗机	是	
车辆清洁	是	方案可以实施，但对许多养猪场是一项新的活动，需要激励和鼓励
猪舍清洁	是	鼓励
鞋类清洁站	是	很容易建设
消毒		
车辆消毒	是/否	方案可以实施，但对许多养猪场是一项新的活动，需要激励和奖励
猪舍消毒	是/否	
鞋类消毒	是	容易做到
其他优先实施的配套措施		
疫苗接种	是	

生物安全措施	可行性 (是/否)	评 论
可追溯性：了解供应商的畜群特性	是	对为可追溯系统提供数据的记录保存者进行奖励
透明度：了解供应商的畜群健康状况	是/否	取决于是否有兽医服务及服务质量

改革的激励措施

在这个体系中，生产者可能不清楚关于生猪养殖的所有兽医知识和公共卫生风险。能够带来变化的活动包括：在疾病风险和实施生物安全措施所带来益处方面的沟通；为诊治提供的兽医服务和对饲养方法提出的建议；更容易获得信贷融资，用以支持实施更严格的生物安全措施；支持农户建立生产协会以实现知识共享和共同落实生物安全措施

1.3 大规模封闭型生猪养殖

大型封闭型生猪养殖过程中，生物安全问题的关键是核心猪群和种猪站，因为它们能够影响其他猪群，暴发疾病将会减少猪肉销量。

饲料无论是由专门的饲料企业生产还是在家庭养殖场混拌，都将逐渐被纳入质量保障计划。对内部的生物安全而言，常常将猪按照年龄和生理阶段分开饲养。全进全出管理经常根据畜舍、畜棚或隔间进行安排，但在没有地方病威胁的地区，持续的流动经常存在，还能够达到更高的生产量。猪舍和设备的设计应该符合最优化的生产率和健康要求。主要资本投入是必需的，特别是在产仔环节和和小猪护理环节。小猪的断奶期通常需要 3~4 周，疫苗接种和其他符合成本效益的预防计划应保证到位。动物的健康状况各异，主要取决于猪的来源和周围群体的疾病风险。在那些正投资新建养猪场的地区，大规模封闭型生猪饲养体系的重要性逐步增加。

在单一地点养殖系统中，所有不同年龄段的猪都在同一猪舍内或者相邻的猪舍内饲养，这增加了患地方病的风险；由于在同一猪舍内，存在广泛的年龄结构和敏感性，使得疾病控制变得更加复杂。整个猪舍内猪群数量的减少和恢复都是困难而且昂贵的。

规模 and 影响：在多点养殖系统中，当疾病暴发时，病毒会随着在不同饲养点之间有规律流动的猪而迅速传播，在大片区域里，许多牲畜会受到感染，养殖场受到影响。此外，在猪可以随意走动的养猪场内，一旦暴发重大疾病，限制猪的行动范围非常困难，并可能造成严重的健康问题，特别是在母猪舍和小猪护理舍。

分隔管理：依据健康状况和生物安全来分隔生猪养殖系统，这样既考虑到大规模养殖场疾病的管理需求，又可以对猪肉和生猪实施差异化的市场营销策略。如果获得贸易伙伴的批准，这种方式也可替代无病区。

世界动物卫生组织（OIE）对分区的基本要求是：实施管理和生物安全措施，建立一个有功能区分的养猪场，明确划分不同健康状况的亚群体。

决策和控制行为：企业制结构能够更有效地实施疾病控制，其原因在于企业中决策者较少，政策能够更有效地得到实施和监督。这种结构中，关键信息沟通更加容易，反应时间更快。同样，只要管理者对保护投资产生兴趣，生物安全和预防策略就可以得到全面实施，技术资源也可以得到利用。工人专门从事养猪工作，复杂的技术工作，如畜群减少、消毒和畜群恢复可以由技术人员实施。

地方性疾病的压力：大型综合性养猪场系统通常是在一个地区渐进发展，逐步拥有大

批数量的猪群。对比牲畜量相对稀疏的地区，拥有大量牲畜的地区同时也面临较大的地方疾病威胁，特别是那些能够通过空气传播的疾病。所以在养猪密集区，我们需要更专业的生物安全措施，特别是针对猪的移动、空气以及车辆、昆虫和人。

在先前各养殖体系中已经讨论过的生物安全原则，同样适用于大规模养殖体系。但是在大规模养殖体系中，潜在的疾病影响会更大。

以下是生物安全的关键领域：

- 购买引进基因材料的标准：在购买新的能繁母猪和种猪之前，应该收集它们的历史，并在卖方养猪场取得兽医咨询报告。采购前，利用血清学和分子生物学技术做猪血清样本测试以检测亚临床疾病的百分比/等级，并且对动物进行环境适应性隔离检疫以确定任何潜伏的疾病。

- 确定人工授精个体的健康状况与接受猪群的匹配性，制定生物安全方案充分阻止疾病的侵入并快速确认疾病的暴发。分子诊断技术目前可以用于种猪，有案例证明蓝耳病病毒感染可以在精液传递到下游猪群之前被检测出来。

- 猪群的地理位置应该与邻近的养猪场和经常使用的公路保持足够距离：对于小规模封闭型生猪养殖体系而言，其缓冲区的距离根据养猪场的规模而定。

- 对于空气传播，先前养殖体系中讨论过的原则同样适用：对于那些在牲畜健康方面已经进行重大投资的养猪场，对进入的空气进行过滤能够减少空气传播疾病的风险。

来访者和污染物的控制应该被给予高度重视，因为二者都能把病原体带进养猪场。以下是基本原则：

- 只有必要人员才能进入养猪场和接近猪，他们应该遵守更换衣物和鞋子以及洗手或洗浴的规定。

- 养猪场的配送设计应该有效减少从一个养猪场到另一个养猪场的运输距离，并且配送应遵循健康状况顺序：饲料和工具应该先配送到健康状况较好的养猪场，然后在一星期之后运送到受污染的地方。核心猪群和人工授精场所只能在经过一个星期的停用期后才能接受配送和来访，并且坚持使用净化剂。

- 车辆在进入养猪场和场内道路前需要进行消毒。停车区域的设计应该防止工人和场内车辆的交叉感染。

- 养猪场内用于运输猪的车辆是疾病风险的主要来源，因此必须制定拖车和车辆的有效消毒方案。

以下是车辆清洁的关键原则：

- (1) 尽可能清洁车辆，以减少病原体数量，用过的草垫和粪便应放在不会对已清洗过车辆造成重新污染的那些区域。

- (2) 用高压水枪和肥皂清洗拖车，不要残留任何有机物；任何残留的有机物都可能保护病原体免受消毒剂的作用。车辆和拖车的构造也应该易于清洗。

- (3) 用专为牲畜设计的消毒产品为车辆消毒，这样既可以控制病原体，又能确保正确的浓度、剂量和足够的接触时间。

- (4) 车辆在运送牲畜前需要充分干燥。寒冷的天气对车辆的清洗有很大制约，会妨碍清洗效果、保护病原体，并且使车辆无法干燥。在寒冷天气中，要想充分清洗车辆，室内洗车设施是必要的。如果没有足够的时间让车干燥，用风扇和加热器可以加快干燥

过程。

(5) 车辆需要经过适当层次的检查以确保其符合规定；可以通过视觉观察和棉签/培养检查以确保工作顺利完成。

疾病控制领域的专业兽医和训练有素的技术员必须不断更新有关预防或消除疾病方面的信息与技术。这些信息与技术包括以下几点：

- 疫苗和战略性的卫生程序，药物帮助能够消除主要地方病的临床表现；例如，兽疥癣清除方案已成功地从非常密集的家养猪群身上消除了皮肤寄生虫。

- 一旦暴发异常疾病，策略性的研究可以快速地寻求方法以控制疾病。管理技术和新的疫苗已经能有效地控制住与猪环圈病毒相关的疾病。

- 很多疾病控制措施和技术目前可以用于商业性养猪场，消除很多与临床相关的病原体。最大的难题往往是确保良好卫生规范的正确实施。

- 通过降低地区性疾病风险，持续消灭病原体来达到区域生物安全。按照逻辑理论，这一过程可以确保从某一地区或国家消除疾病的能力。

疾病缓解技术以下列四项原则为前提：

(1) 必须能够获得用来取代受感染猪群的清洁的无特定病原体的猪，因此应优先选择清洁种猪。

(2) 在没有受到污染的情况下，无论新建还是彻底清洗和消毒过的猪舍，都可以使用。

(3) 广泛的优良基因共享——可能的话通过精子而不是生猪——因此需要更完善的生物安全措施以及加强对种猪的监管。

(4) 必须避免猪在运输过程中的交叉感染。应优先关注车辆的清洗。

表 4 总结了大规模封闭型养殖体系中能够实施的生物安全措施。

表 4 大规模封闭型养殖：生物安全措施总结

生物安全措施	可行性 (是/否)	评 价
隔离		
避免从养猪场之外、市场或村庄引进猪	是	可能实现，特别是疾病暴发情况下要有应急预案
后备牲畜来源的数量限制	是	在大多数养猪场，鼓励购买无特定病原体的猪是可能的
用人工授精替代母猪或种猪的移动	是	由于经济和疾病控制的原因，人工授精非常广泛
新购买牲畜的隔离检疫	是	由于经济条件的约束，无法统一实施；在有更多疾病压力的养猪密集地区较常见
养殖场周围全部用围栏围住并关闭入口	是	
确保养殖场间足够的距离	是	在农场有能力规划新建建筑时可实现；当距离不能改变时，可以利用空气过滤系统
安装防鸟护网	是	猪舍一般是封闭的，能够防止鸟类与猪接触
养殖场建有装卸区	是	由于经济和生物安全原因，通常设置专用的装卸设施，限制猪随意走动
严格控制进/出口	是	
养殖场专用的衣物和鞋	是	大多数养猪场的常规协议

生物安全措施	可行性 (是/否)	评 价
洗浴更换的衣物和鞋	是	洗浴在大型养猪场较常见；洗手设施适用于所有养猪场
驱逐野猪和啮齿类动物	是	保护圈养的猪远离野猪和鼠类
永久性猪舍	是	常规做法
禁止在养殖员住所饲养猪	是	可以在合同中要求雇工
保持动物种类分开	是	许多养猪场都是单一饲养种类
猪群管理：分隔的全进全出系统	是	
寄生虫的控制（包括扁虱）	是	大多数养猪场都有寄生虫的治疗方案和预防接种
批次之间的休闲期	是	
粪便管理（堆肥，撒肥）	是	在大多数国家对撒肥都有规定
清洁和消毒		
高压清洗机	是	
低压清洗机	是	
清洁/消毒车辆	是	在大多数养猪场，清洗/消毒是常规过程的一部分
清洁/消毒猪舍	是	
鞋类清洁站	是	
其他优先实施的配套措施		
疫苗接种	是	
可追溯性：了解供应商的畜群特性	是	利用专业知识通常可以对供应商养殖场内的猪健康状况进行评估
透明度：了解供应商的畜群健康状况	是	
改革的激励措施		
在该养殖系统中，生产者都能够意识到动物和人畜共患病的风险，但经常受经济条件的限制，不能承受实施所需生物安全措施的费用。如果定期沟通，使养殖企业了解最新的生物安全科技成果，可以促使他们改变态度，接受生物安全措施。将生物安全规范与农业贷款/津贴、保险政策挂钩，使津贴有助于分担生物安全基础设施的成本；如果生物安全有公益成分，那么成本应该与生产者共同分担。一般情况下，市场只能回报低成本生产，很难支持长期投资。在生物安全的关键领域，如果需要广泛实施一种规范（例如，不用泔水喂养），则需要政府监管。一定要加大对沟通的投入，使养殖企业转变对生物安全的态度，加强措施的实施		

2009年甲型H1N1流感病毒的暴发加强了封闭型养猪场对生物安全的需求。据了解，来访者和工人能够将这种病毒、其他的流感病毒以及别的病原体传染给猪而使猪感染。建议制定规章，以限制来访者数量，特别是有流感症状的人，拒绝他们进入养殖场直至他们康复。在撰写本文的时候，疾病控制中心指出流感病毒症状多达7天才能在成人身上消退。因此，要考虑给养猪工人注射疫苗以及采取其他预防措施。

建议给生猪注射经典猪流感疫苗，作为对2009年甲型H1N1流感临床影响的缓解措施，以降低对生猪的潜在威胁。也有用于其他H1N1猪流感病毒的商业疫苗，并且是安全的，但还不能确定它们的功效。如果猪群已被注射疫苗，它们的血清将呈现H1N1阳性，除非测试是用来区分2009年甲型H1N1流感病毒和经典猪流感病毒。养猪户应咨询兽医，

并在接种前充分考虑疗效。

1.4 大规模户外生猪养殖

该养殖体系中保护动物不受野生病媒动物以及土壤、野生动物和鸟类传染的能力较差。在有野猪、野生猪或者两者结合的猪存在的地区，从大规模户外养猪场逃脱的猪会和这些野生种群混合。在没有野猪的地区，户外养猪生产可能把猪引进一个能够自我维持的野生种群环境。这些野生种群会担当宿主的作用，将疾病传染给家猪。

在意大利撒丁岛的一些地区，非洲猪瘟肆虐。那里使用传统方法养猪，例如利用常绿栎的橡子，在广阔的公共土地上自由放养猪群。自由放养的猪被认为是撒丁岛上非洲猪瘟病毒的主要感染源，而野猪可能就是次要感染源。有趣的是，已有报道在欧洲（西班牙、法国、斯洛文尼亚等）、非洲（加蓬、喀麦隆等）和拉丁美洲（巴西、委内瑞拉、秘鲁等），户外饲养当地猪、野猪（欧洲野猪）、灌木猪（红河猪）或者领野猪（领西猪）的数量已经增加。

户外养殖体系的优势在于猪的密度比封闭养殖体系要低，由于只有较少的易感染猪，而且它们之间的直接接触较少，所以疾病的传播可能要慢一些。然而，户外养殖体系的生物安全更加困难，需要更加注意饲料、水和牧场污染、野生动物以及来访者（最后一项被认为在英国猪瘟和口蹄疫暴发中起了重要作用）。而其他的因素，例如运输、污染源和种猪的来源也需要考虑，这些风险与其他养殖系统中存在的风险都一样。寄生虫疾病，如鞭虫和蛔虫病，可能需要进行休牧、轮作和土壤管理。鞭虫在家猪身上并不常见，由于它可能通过野猪或其他物种传播疾病，因此可能会对户外养殖体系的生物安全产生威胁。伪狂犬病、布鲁氏菌病、细螺旋体病和猪瘟的预防比较困难，需要注意围栏，并且控制来访者和野生动物的进入。水源不能够依靠地表水或小溪流，还应该防止野生动物的靠近。

户外养殖生物安全规划的一个关键部分是防止猪的逃脱和随后形成自我维持猪群。把猪引到以前没有呆过的环境新建一个外来种群，这会对环境造成负面影响并且很难控制疾病在猪群中传播。

限制人进入的围栏、标识和针对来访者的规章对户外养殖体系（尽管不容易控制公众接触）都非常重要。需要设置标识以阻止游客进入牧场，并标明猪不得接触到人类的食物残渣。

表 5 总结了在大规模户外养殖体系中能够实施的生物安全措施。

表 5 大规模户外饲养：生物安全措施总结及应用潜力

生物安全措施	可行性 (是/否)	评 论
隔离		
避免从养猪场之外、市场或村庄引进猪	是	猪被限制在牧场，限制进入
限制后备猪来源的数量	是	大多数养猪场的常规做法
用人工授精替代母猪和种猪的移动	是	大部分地区可以实行
新购买牲畜的隔离检疫	是	可能做到，但封闭的猪舍可能做不到
养殖场全部用围栏围住并关闭入口	是	这种养殖体系的必要条件
确保养殖场间足够的距离	是	由于猪长期在外面放养，比封闭养殖体系需要更大的距离
安装防鸟护网	否	不可行，但可以遮盖和保护饲料

生物安全措施	可行性 (是/否)	评 论
养殖场建有装卸区	是	装卸指定入口必须消毒
严格控制进/出口	是/否	由于猪在牧场放养，来访者较难控制，标识是必要的
养殖场专用的衣物和鞋	是	直接进入的衣物是可以控制的
洗浴更换的衣物和鞋	是	可行，如果没有房屋就难以做到
驱逐野猪和啮齿类动物	否	猪需要双倍围栏，啮齿鼠类不可控制，保护饲料不受污染是可能的
永久性猪圈	否	房舍和完整的保护是不可能的
禁止在养殖员住所饲养猪	是	协议和实施是可行的
保持动物种类分开	是/否	如果保持围栏就能实现
寄生虫控制（包括扁虱）	是	管理的正常部分
猪群管理：隔开的全进全出系统	是	猪可以分批迁入；牧场和围栏需要休耕期
批次间的休整期	是	养殖的正常部分，有时需要耕地
粪便管理（堆肥，撒肥）	是/否	粪便自身传播
清洁和消毒		
高压清洗机	是	设备可以获得，但对牧场或围栏不适用
低压清洗机	是	
清洁/消毒车辆	是	可能是协议的常规部分
清洁/消毒场地	是/否	分娩室可以做到，但牧场和围栏却不行
鞋类清洁站	是	容易做到
其他优先实施的配套措施		
疫苗接种	是	
可追溯性：了解供应商的畜群特性	是	利用专业知识通常可以对供应商养殖场内的猪健康状况进行评估
透明度：了解供应商的畜群健康状况		
改革的激励措施		
在该养殖体系中，生产者都能够意识到动物和人畜共患病的风险，但经常受经济条件的限制，不能承受实施所需生物安全措施的费用。可以将生物安全规范与农业贷款/津贴、保险政策挂钩，利用津贴分担生物安全基础设施的成本；如果生物安全有公益成分，那么成本应该与生产者共同分担。在对猪肉进行分类（自由放养/有机的）的市场，需要特许机构的生产认证，因为这些机构在生产标准中对生物安全有一定要求，并提供检查和验证的方法		

2. 服务商与销售链的生物安全措施

2.1 人工授精中心和种猪饲养

当人工智能中心和种猪养殖场的种猪健康状况无法控制，或是忽视了收集健康的精子时，特别需要警惕疫病动态。一头种猪一星期可产生 20 至 50 多支剂量的精液，所以通过这一途径传入病原体风险极大。精液剂量的数量和它们供给的区域使人工授精中心成为一个主要的潜在感染源。而实际操作中，如果使用从多头种猪汇聚的精液会加重接收养殖场

的健康风险。

在由外部种猪提供的自然交配案例中，必有牲畜移动，例如发情的母猪被转移到种猪场（反之亦然）。养猪场与养猪场之间的这种牲畜移动造成了重大的健康风险，并且将这些移动猪在被检疫之前放回猪群的做法通常很不可行。

为了维持人工授精中心高标准的健康状况，就必须坚持尽可能购买已经确认没有疾病的健康种猪。那些已经实施了质量保证的企业应被优先考虑。人工授精中心应受官方监管，中心兽医应该具有治疗传染性疾病（假狂犬病、猪瘟、非洲猪瘟等）的服务资格证。兽医当局应该对人工授精设备与规范制定定期性的审查计划。精液的可追溯性和质量监管必须到位。

推动和促进农民投资于种猪站，并且在猪的人工授精方面进行培训，对发展中国家和转型期国家而言，或许是可行方案。在当地，减少养殖场之间的生猪流动将会产生一定的生物安全效益。

2.2 代理人和运输商

服务提供商了解疾病传播的风险，但可能会迫于工作需要在同一天访问多个养殖场，或者可能在清洁消毒方面走捷径。

中间商和收购商连接着养猪业的不同环节和系统，他们是潜在的病毒传播者，必须全时段实施适当的生物安全措施。经纪人和运输者不能运输有明显病症的猪，或是从一个已经知道被疾病感染的养猪场运输猪，除非他们严格按照兽医提供的指示并且在装运前后采取了适当的措施。

当粪便中含有的病原体依附在车身或轮胎上（尽管最近的研究表明轮胎上的污染物经常被车辆运行中产生的热量清理掉）以及汽车驾驶室被污染时，车辆可能会传播疾病。驾驶员应负责清洗轮胎并对车轮（车轮拱罩和挡泥板）、车身和驾驶室内部进行消毒。

养猪业的服务提供商不应进入养殖场；如果需要进入，必须穿戴特殊的防护服和鞋以及遵循所有的访问规定。所有的衣物和鞋必须经过清洁和消毒，或者是一次性的。商业激励决不能忽视生物安全问题，提供来访者曾经拜访养殖场的记录文件，可以帮助确保遵守生物安全协议。

2.3 屠宰场

屠宰设施的卫生和生物安全标准千差万别。此外，许多供应当地消费的猪都在养殖场被屠宰，没有经过肉质检验。屠宰厂工人、屠户向个人提供服务，养殖户屠宰他们自己喂养的猪，都存在感染人畜共患疾病的风险。在屠宰猪的场所，除了被屠宰的牲畜外，还必须控制来访者和其他进入的牲畜。屠宰场的副产品，如血和内脏，有时被用来喂附近的猪，从而产生疾病传播的重大风险。在环境保护、城市环境卫生、水供应以及屠宰场的排水系统和卫生方面的公共投资经常不够充足，也增加了疾病传播的风险。

屠宰场是一个传播动物疾病的风险点。不同种类和不同来源的动物被集中在同一区域，而这一区域的人流和车流又相对密集。必须仔细观察所有进入的牲畜有无任何疾病的迹象；许多严重的传染病都是最先在屠宰场发现的。有临床疾病症状的猪，比如具有发烧症状的猪，都不应该进入食物链。

屠宰场管理涉及执行严格的卫生和生物安全措施，包括：

(1) 每个工作日结束后都要对整个屠宰场所进行清洗和消毒，以确保没有粪便、毛发和其他可能藏匿病原体的残骸；

(2) 对用于运送生猪的所有车辆进行彻底的清洗和消毒。所有其他车辆在离开屠宰场之前，对车轮和底盘进行彻底的清洗和消毒；

(3) 禁止经营者及其员工访问养猪场；

(4) 安装害虫管理程序；

(5) 检查所有工人的健康状况；

这些基本措施适用于所有环境。

2.4 活畜市场和展览会

活畜市场，特别是在发展中国家，是重要的牲畜交易场所。出售的活猪主要是仔猪或年轻的后备种猪，例如小母猪。活猪市场是明确的牲畜混合点和疾病传播的潜在源头。此外，由于交易者往往是从不同地方收购猪的中间商/收购商，有关猪的健康与卫生状况，养猪者不能得到任何保证。在这些地方控制感染，生物围堵政策至关重要，并且必须控制不同来源的猪之间的接触。那些已进入市场但并未售出的猪，在未经隔离期处理的情况下，尽量不要再重新回到家庭猪群中。同时，对污水和泥浆也必须加以正确的管理。

活猪市场可以作为传播和收集信息的场所，在控制猪疾病方面能够发挥积极作用。同时，在市场上也可以进行主动的疾病监测，但它的效率取决于养猪场的可追溯性或者猪的识别系统。

向公众展示高价猪的展览会也是动物疾病传播的关键风险点；特别要注意的是，展览后的猪在重新回到家庭猪群之前，必须经过适当的隔离检疫期。

3. 实施生物安全措施的挑战

第一章和第二章叙述了污染的各种途径以及生物安全的原则。养殖户实施养殖场生物安全措施的能力取决于各自养殖体系的特点，以及相关技术知识和可用资金。养猪场的疾病控制是一个持续的过程，过程中需要投资。将新的生物安全措施引入养殖场也需要养殖规范进行重要改变。全球生物安全问题与所有的环境相关，但对于发展中或处于转型期的国家而言，这可能是一项特殊的挑战。

3.1 社会和经济因素

在某一特定地区，生猪养殖体系很大程度上取决于人和社会对它们的需求。了解养殖体系的多样化、生猪养殖从业人员以及他们的从业动机，会有助于在养殖场和生产与市场销售链中发展实施可持续的生物安全措施。上述各养殖体系都有一整套适用于自己的规章制度和特定的经济、社会影响因素，影响人们是否采取那些建议的措施（例如，生物安全措施的社会和文化接受能力、人们可以负担的成本，以及现有的管理、激励和惩罚措施）。

在生猪养殖中涉及养殖者和其他利益相关者的重要问题包括他们的资产基础、对风险的看法、更广泛的组织交往（包括他们自己在社区和政府中的角色和职责）以及普遍的消费需求。一些分析工具，例如生计分析、价值链映射和成本/收益或成本效益分析，对于

了解这些问题都有帮助。通过生计分析，可以确定养殖户的动机以及哪种猪有利于农民的收入组合；可以帮助了解可利用资源，养殖者支持或反对投资生物安全措施的原因。价值链映射和制度分析能够使我们更深入理解涉及生猪养殖的从业人员，也能够明确有谁应该来参与制定生物安全措施。

当在家庭层面上设计和实施措施时，进行财务评估是非常重要的，例如：成本效益或成本/收益分析。成本效益可以使利益相关者明确可接受风险的水平，继而寻找实现这一目标的最经济方法。这意味着要考虑相关生物安全干预措施的设置和经常性费用，以及对养殖体系的干扰成本。在设计干预措施时，应该考虑这些措施的社会、文化和宗教接受程度，也应该考虑新措施对性别角色和责任的影响。成本/收益分析也需要对养殖户的潜在收益进行评估，例如增加产量、增加效率或者降低投资损失的风险。这个过程需要养殖户在一个充分的时期内合理而准确地记录成本和收入。

了解疾病对社会的影响，并在整个生产和销售链过程中进行有效的沟通，对促进实施生物安全措施至关重要。

3.2 私人 and 公共部门之间的责任分担

通过适当的生物安全措施来维持牲畜的良好健康状况对私人 and 公共部门都是非常重要的，包括所有生产和销售链上的私人利益相关者、卫生部、农业部以及国家/地区贸易组织。当建议实施生物安全措施时，有必要考虑各部门所支付的项目，并在自愿实施和监管的激励之间确定恰当的平衡机制。

近些年来，出现了一场有关将动物健康问题应该归类为公共利益还是私人利益的辩论。目前已经达成共识，对于主要疾病的防控，特别是那些跨境的和对人类健康有影响的疾病，应该全部或部分的视为一种公共利益活动。为了能更好地实施生物安全措施，私人 and 公共部门需要紧密合作，相互信任。预防和控制计划应由公共基金或公私共同基金给予支持。

为减少疾病对国民经济的影响，公共部门在阻止疾病传入和降低传播风险方面有强烈的意愿。私营养殖户对于降低风险也有相同的意愿，因为一旦疾病暴发，他们将首当其冲受到影响（至少在最初阶段）。养殖户还面临着由于地方病而造成的周期性损失，这也许是他们愿意实施生物安全措施的最强有力的原因。

公私积极合作能够制定疾病根除方案；在美国和其他国家实施的根除伪狂犬病以实现长期效益的方案，是目前国家—养殖户建立伙伴关系的典范。

3.3 动物健康系统和兽医服务

在畜牧行业，通过发展先进的兽医科学，建立包括公共和私人兽医基础设施和服务在内的动物健康系统，发达国家已经逐步改善了其畜群的健康状况。在国家层面上，重大的牲畜疾病已经被根除；同时还启动了阻止疾病被再次引进的明确措施。其他地方性疾病，在可能的情况下，已经处于监管之下或者正在进行有针对性地根除。养殖户可以获得公共或私人兽医服务，而研究机构以及公共和私人推广服务也促进了畜牧业的持续改善。

而发展中国家的情况各有不同。其畜牧业部门的特征是拥有大量的小生产者，对这些小生产者来说，牲畜饲养是维持生计的一个主要来源。

发展中国家也缺乏有影响力的畜牧业协会，而且公共兽医服务的能力和资源常常亟

待加强，从而改善提供给养殖者的服务质量与服务覆盖范围。同时，发展中国家在有效控制可能危及人类健康的动物疾病上的投资经常不足。因此，在设计改善动物健康系统的方案时，畜牧业生产资料的重要性、市场失效、传染性疾病的动态性、经济约束和制度缺陷这些因素都需要纳入考虑之中。

3.4 教育和推广服务

发展畜牧业，关键要有获得过适当培训的熟练劳动力，在确认了所有利益相关者的需求后，必须对他们实施教育培训和技术推广。

在许多地区，养殖业被认为是一项投机性副业活动，尤其是在城市和城郊地区。养猪经营者通常是政府官员或贸易商，他们通过聘请领薪工人进行生猪养殖；这些工人应当是生物安全推广和培训计划的具体对象。调整和散发培训与推广材料仍然是国家推广服务面临的挑战，但可以由大学、国家研究中心、非政府组织或国际组织协助。

3.5 沟通在促进生物安全中的作用和重要性

沟通是所有利益相关者之间进行对话调解的过程，以确定每个参与者的态度、看法以及需求。沟通涉及对有关政策和活动的说明、建议和信息，而这些政策和活动能最好地解决共同利益问题。沟通也是一种宣传工具，能够提高关键部门，特别决策制定部门和农业社区，对实施生物安全的重要性认识。沟通对于所有参与生物安全政策和活动的各方都必不可少，同时也可以确保政策获得通过并有效实施。沟通还是一种环境或文化方式，为满足集体利益的支持活动而创造。

在生猪养殖中，有关生物安全的信息干预措施需要汇集各方利益相关者——包括养猪者、业主以及操作者、技术专家和政策制定者——并在平等的基础上促进他们之间信息和意见的共享。目的是确保政策不是通过自上而下的方式强行贯彻，还要确保那些受政策影响和对政策实施有疑虑的人，他们的担心应得到充分考虑。

考虑到生猪养殖和市场营销体系的广泛性，以及迅速扩大的猪肉产品贸易和跨境贸易，需要借助沟通、宣传和社会动员等干预措施来支持的核心部分包括：

- (1) 沿整个生产/销售/消费链，促进和建立符合专业化和社会化规则的生物安全。
- (2) 促进生产商和服务供应商基于社区的疾病监测/报告，如果疾病暴发，在控制措施方面应促进公众的积极参与。
- (3) 通过宣传，确保各国动物和公共卫生系统之间更多的互动和合作，以及公共部门与私人部门之间更大程度的参与。

至关重要的是，要明白沟通不能够取代提供服务，或者克服诸如缺乏经济手段的结构性障碍。相反，沟通可以利用宣传手段来影响规则制定和应用，同时采取必要的服务，并且鼓励使用对农民和生产者的补贴和经济援助方式，以促进和提高生物安全水平。

改变行为和操作习惯的关键在于人们对风险水平的认识。沟通策略需要建立在人们对自身情况和所处环境的认知上。沟通不能仅仅是指令性的、将规则强加实施或强行制止某种行为；沟通策略必须考虑到风险意识、反应、行为意图和信息设计之间复杂的相互作用。

3.6 交通灯系统

在某些生产系统中，尽管生物安全措施是标准操作程序的一部分，但维持长时间、高

级别的生物安全措施也很困难。生物安全措施的程度越大，对从业者日常工作的影响就越大，所需的资源（时间和财力）也更多。有些阶段生物安全措施的应用主要与养殖户自己有关，而当一个特定的威胁出现（动物传染疾病和急性病毒性肝炎的暴发）时，生物安全就变成了一个公共利益问题。

交通灯系统是一个有用的概念，它可以随着疾病对公共利益威胁的增加或降低来显示生物安全措施所需的变化（表 6）。

为了有效地发挥作用，必须清楚地理解这个系统，这就需要与利益相关者一起做大量的工作，对各个阶段所实施的生物安全措施精心准备并提出相应建议。除此之外，当威胁提高到某种程度时，必须有一套运转良好的疾病监控系统和一个既定的信号方法。这在具有良好指令链条的大型商业系统是可行的，但在自由觅食和小规模封闭型养殖体系中实施起来难度很大，这是由于迅速传递有关风险增加和采取行动所需的信息非常困难。

表 6 生物安全措施的交通灯系统

颜色	威胁等级	适用情况
绿色	低	该国或邻国没有发生疾病
琥珀色	中	邻国发生疾病，但属低级别，并且没有靠近边境
红色	高	邻国发生疾病并且靠近边境，或属高级别

4. 辅助工具：疫苗接种、可追溯性、分隔管理

预防和控制传染病有三个主要目标，每个目标的实现都可以通过一种或多种方式方法：

- (1) 快速查找传染病：监控。
- (2) 迅速和人道地屠宰被传染的动物：有针对性的扑杀和处置。
- (3) 阻止疾病传播：生物安全，预防接种。

当这三个目标共同实现时，对疾病的预防和控制最有效也最高效。疫苗接种（在某些情况下并结合生物安全）、可追溯性和隔离也是实现这些目标的重要方式。

4.1 疫苗接种计划

预防接种对许多重大传染性疾病都有效，包括猪口蹄疫和猪瘟，但非洲猪瘟除外。预防接种减小了这些地区病原体扩散和疾病的压力。疫苗的使用必须在控制之下。推荐的疫苗必须进行有效性测试，适用于疫病情况并且根据已有的标准进行生产（OIE）。有关疫苗和预防接种方案的文献可见附件 8 和附件 9 中。

4.2 养殖场界定和动物识别

养殖场应该使用数据库中的标准定义来界定。以可追溯性为目的的定义是：“养猪场是一连片土地场所，基于土地所有权记录，包括为猪和其他牲畜建设的所有结构性房舍。”

基于法定契约可以规定养猪场的位置，该契约在不断更新的地方资料库中应有记录；保持准确的土地所有权记录通常是以税收为目的。然而，对于许多小规模的生产者，有时

甚至是大规模的生产者，这样的记录可能无法获得。

一些国家和商品要求所有动物都要有永久标识，从而在养殖场与动物之间建立联系，使追踪每一动物个体到具体的养殖场变为可能。没有运动记录的标识需要做标记，或为每个养殖场做一个其他标识。给每只动物做永久的标识对于牛肉和奶牛是符合逻辑的。在生猪生产过程中，有时候也需要标识，但即便没有对每一头猪都进行标识，追溯也可以实现。

在许多国家，供应屠宰的猪有一个永久性的刺花样标识，这种标识可以在屠宰线上看见以实现支付目的。如果每个刺花样标识都和具体的养殖场相关联，这种标识方法就可以用做追溯。全国通用的标识标准可以实现生猪市场的源头追溯。

4.3 分隔管理

分区和分隔管理在本质上都是追求相同目标的疾病管理策略：依据不同的健康状况和生物安全措施实施，将牲畜群分隔管理，以防止疾病的传入和感染。分区更多地依赖地理因素，例如自然或人为障碍，而分隔管理则更加侧重在每个分隔区采取的管理方式和生物安全措施，以确保维持畜群的健康状况。

结 论

猪很容易感染多种影响生产率的疾病，事实上是影响饲养户的收入，不管他/她是大规模商业性养殖户，还是仅有一头自由觅食猪的饲养户。2009年流行的猪流感，就是由猪源 H1N1 病毒的一个新毒株引起的。此次猪流感，对于与畜牧生产有关的人类健康风险是一个及时的提醒，包括猪在内的牲畜维系着几乎十亿人的生计和食物安全。

在减少疾病传播风险的解决方案中，加强生物安全是当务之急的应对。一旦疾病发生，生物安全并不是减少适当的防备计划和足够的资源来控制疫病的暴发，而是主动的、有预防效果，使饲养户能够保护他们的资产。

全面地认识猪疫病流行病学和疫病传播途径，已经使权威人士和饲养户能够制定出适合养猪业的生物安全措施，这些措施有的是适用于所有的饲养体系，有的则不行。每个饲养体系都需要特定的生物安全措施，尽管决策者在公众健康问题上不应该妥协，但加强养猪业的生物安全措施一定要考虑利益相关者在执行这些措施方面的技术和财力。关闭那些达不到生物安全要求水平的养殖场时也一定要仔细评估社会和经济影响。

还需要进一步确定和描述涉及生猪生产与销售链的生产者和其他利益相关者的直接利益，以及整个社会普遍关心的利益。

在与自身利益吻合时，私营部门能够自愿实施生物安全措施。其他方法要求有适当的规定、激励和强制执行力。公共和私营部门之间的相互信任必不可少。通常，就人畜共患疾病而言，为了整个社会的利益，应优先在公共卫生机构、农业部门、兽医服务和养猪业中进行讨论，可以确保相互理解和良好合作。加强公共服务部门和私营部门之间的合作对于更好地控制疾病非常重要。

在生产水平方面，转变有关加强生物安全行为/做法的关键在于人们对于风险和可用资源的认识。对于农村社区发生的重大变化，需要一个整体的、多部门协调的方式来确定疾病传播中的关键风险，并了解疾病在特定环境中的进展、对人体的影响以及人们患上疾病的风险。实施适当的可持续的生物安全措施，要与参与方法的应用以及精心设计的沟通策略相互配合。

附录

附录 1 相关生物安全措施的特性

生物安全措施	影响		时间	成本		执行障碍	
	降低风险的潜在影响	影响的持久性	快速实施的可能?	初始成本	常规费用	生产系统破坏	文化认可?
隔离措施							
避免从养猪场之外、市场或村庄引进猪	+++	+++	是	\$ \$	\$ \$	---	是/否
后备牲畜来源的数量限制	+++	++	是	\$	\$	--	是
利用人工授精代替母猪或公猪移动	++	++	否	\$ \$	\$ \$	-	是/否
新购买牲畜的隔离检疫	++	++	是/否	\$ \$	\$	-	是
养殖场全部使用围栏并关闭入口	++	+++	是	\$ \$ \$	\$	-	是
确保养殖场间足够的距离	+++	+++	否	\$ \$ \$	∅	---	是
安装鸟类防护网	+	++	是	\$ \$	\$	-	是
养殖场建有装卸区	+	++	是	\$ \$	∅	-	是
严格控制进/出口	+++	+	是	\$	\$	--	是/否
养殖场专用的衣物和鞋	++	++	是	\$	∅	-	是/否
提供更换衣物和鞋的洗浴	+++	+	是	\$ \$	\$ \$	-	是
驱逐野猪和啮齿类动物	+	+++	是	\$ \$	\$ \$	-	是
永久性猪舍	++	++	否	\$ \$ \$	\$ \$ \$	-	是/否
禁止在养殖员住所饲养猪	++	+++	否	\$	∅	--	是/否
保持动物种类分开	++	++	否	\$ \$	\$	--	是/否
寄生虫的控制（包括扁虱）	++	+	是	\$ \$	\$ \$	-	是
畜群管理：分隔的全进全出系统	+++	+	是/否	\$ \$	\$ \$	-	是
批次之间的休整期	+++	+	S	∅	∅	--	是
粪便管理（堆肥、撒肥）	+	+	否	\$ \$	\$	-	是/否
避免未煮沸的泔水喂养	++	++	是	\$ \$ \$	\$ \$ \$	-	是/否
清洁和消毒措施							
高压清洗机	+++	+	是	\$ \$ \$	\$ \$	--	是
低压清洗机	+	+	是	\$ \$	\$ \$	--	是
车辆清洁/消毒	++	+	是	\$ \$	\$ \$	-	是
猪舍清洁/消毒	+++	+	是	\$ \$	\$ \$	--	是
鞋类清洁站	++	+	是	\$	\$	-	是

(续)

生物安全措施	影响		时间	成本		执行障碍	
	降低风险的潜在影响	影响的持久性	快速实施的可能?	初始成本	常规费用	生产系统破坏	文化认可?
其他优先实施的配套措施							
接种疫苗	++	++	是	\$\$\$	\$\$\$	-	是
可追溯性：了解供应商的畜群特性	++	++	是	?	?	-	是
透明度：了解供应商的畜群健康状况	++	++	否	\$\$\$	\$\$\$	-	是/否
+++ 正面影响大	-	负面影响小	\$\$\$ 成本高	∅ 最低的成本			
++ 正面影响适中	--	负面影响适中	\$ \$ 成本适中	? 未知			
+ 正面影响小	---	负面影响大	\$ 成本低				

附录 2 提升相关生物安全措施的潜力

生物安全 全措施	自由觅食 型生猪养 殖体系	小规模封 闭型养殖 体系	大规模封 闭型养殖 体系	大规模室 外养殖 体系	中间商和 服务供 应商	人工授精 中心
隔离措施						
避免从养猪场之外、市场或村庄引进猪	否	否	是	是	NA	NA
后备牲畜来源的数量限制	是/否	是	是	是	NA	NA
利用人工授精代替母猪或公猪移动	否	是	是	是	NA	是
新购买牲畜的隔离检疫	是/否	是	是	是	NA	是
养殖场全部使用围栏并关闭入口	否	是/否	是	是	NA	是
确保养殖场间足够的距离	否	否	是	是	NA	是
安装鸟类防护网	否	是	是	否	NA	是
养殖场建有装卸区	否	是	是	是	NA	是
严格控制进/出口	否	是/否	是	是/否	NA	是
养殖场专用的衣物和鞋	否	是	是	是	是	是
提供有更换衣物和鞋的洗浴	否	否	是	是	是	是
驱逐野猪和啮齿类动物	否	是/否	是	否	NA	是
永久性猪舍	否	是	是	否	NA	是
禁止在养殖员住所饲养猪	否	是/否	是	是	是	是
保持动物种类分开	否	是/否	是	是/否	是	是
寄生虫控制（包括扁虱）	是/否	是	是	是	NA	是
畜群管理：分隔的全进全出系统	否	是/否	是	是	NA	NA
批次之间的休整期	否	是/否	是	是	NA	NA
粪便管理（堆肥、撒肥）	否	是	是	是/否	NA	是
避免未煮沸的泔水喂养	否	是	是	是	NA	是
清洁措施						
高压清洗机	否	否	是	是	是/否	是
低压清洗机	是/否	是	是	是	是	是
车辆清洁	否	是	是	是	是	是
猪舍清洁	是	是/否	是	是/否	NA	是
鞋类清洁站	否	是	是	是	是	是
消毒措施						
车辆消毒	否	是/否	是	是	是	是
猪舍消毒	否	是/否	是	是/否	NA	是
鞋类消毒	否	是	是	是	是	是
其他优先实施的配套措施						
接种疫苗	是/否	是	是	是	NA	是
可追溯性：了解供应商的畜群特性	是/否	是	是	是	NA	是
透明度：了解供应商的畜群健康状况	否	是/否	是	是	NA	是

是：即该选项（措施）的实施是可行的，但需要一些努力。

否：即该选项是无法实现的。

NA：不适用。

附录 3 消毒程序概述

消毒不应该被认为是一种独立措施，而是一套具全球性的生物安全程序中的一个步骤。消毒应该始终在有效和全面的清洁之后进行，这种清洁已经去除掉所有可见的污染物。

如何操作：在开始消毒之前，消毒间必须是干净的——用清水和肥皂刷洗表面，并保持干燥。所有的有机物一定要移开，做到彻底的清洗。使用稀释过的洗涤液可以帮助清除粪便。有些设备可能需要移动，才能彻底地清除掉所有的污物。在可能的情况下，建议使用高压清洗机。排水装置应加以控制，以防止环境污染。清洗后，表面喷洒消毒剂，让它起作用。

消毒剂的选择应考虑以下几点：

- 获得当局正式批准；
- 活性范围；
- 养殖场条件下的使用效率和实用性：即容易操作、腐蚀设备的风险、温度稳定性；
- 安全性：即针对操作员和环境；
- 其他因素：成本、贮藏风险等。

应严格遵守消毒剂的使用条件（即推荐的稀释量、水的成分）。

清洗和消毒之后，材料或车辆应晾干后再继续使用。当生猪重新入住猪舍时，应至少空出一段足够的时间用来干燥（比如 3 天）。

如果有必要，商业干燥剂可以用来加快干燥过程。也可使用风扇和加热器进行干燥。

当围栏或围场进行消毒时：

- 移开需要置换的设备，进行彻底清洁；
- 如果地面是固体的（混凝土），必须进行清洗，同时控制排水；
- 正如上面提到的，要对设备和地板进行消毒；
- 如果地面是土质的，彻底的消毒不太可能，但是可以采取以下措施来减少传染性病原体负载：

一 试图尽可能地清洁地面（比如清除粪便）；

一 实施表面消毒：选择的消毒剂能有效应对有机物。

一 在重新入栏前，应保持围栏至少空置 5 天。

当一种主要流行疫病影响到在户外饲养的猪群时，根据疫病情况，将劣质或问题猪尽快转移。在该地块重新使用之前，建议进行翻耕和补种。

注意：流感病毒对许多消毒剂都很敏感，容易被消灭。美国环境保护署列举了 500 多种对 A 型流感病毒有效的消毒剂。全部种类可以从 www.epa.gov/oppad001/influenza-a-product-list.pdf 上找到。

附录 4 监督和检测动物流感^①的 OFFLU 战略文件

1. 背景

1.1 概论

动物流感威胁着动物健康和福利、农业生产率、食物安全，以及世界上一些最贫困国家的农村生计。H5N1 高致病性禽流感（HPAI）、1918 年流感和 2009 年甲型 H1N1 流感的出现，强调了动物流感病毒可能会演变为全球公共健康的威胁。为了确保动物和人类所受影响和风险最低，动物卫生部门必须在检测动物流感病毒、分析数据以及与国际社会特别是公共健康合作伙伴的信息共享中发挥关键作用。

动物体内的流感病毒可以在不同方面和不同程度上影响动物和人类的健康：高致病性禽流感（HPAIs）对动物健康影响严重，人类感染 H5N1 高致病性禽流感（HPAI）会造成严重后果；禽流感对家禽健康构成威胁；马流感对马的健康和能力发挥有重大影响；猪流感通常是猪体内一种温和疾病。

动物流感检测的目标和本质以及检测的阳性结果取决于多种因素，包括流感病毒对动物和公众健康的影响、病毒的特性（随着时间的推移而演变）、人口统计学、传染病流行病学、地理因素、是否涉及野生动物、正在实施的控制策略类型、疫病是否在 OIE 有记载（呈报给国际社会）以及承担检测和控制的兽医的服务能力。对疫病检测的反应一定要与风险相称，当引入检测或控制政策时应始终考虑到退出策略。

在动物和人类健康部门以及其他主要合作伙伴之间及时共享病毒学和流行病学的信息，对于更好地了解流感病毒及其风险并为新出现的威胁提供早期预警至关重要。在全球层面，需要强调的是要把重要的病毒学和遗传学资料报告给有关的国际组织。

适合所有动物流感检测的横向目标包括：

- 对病毒突变或重新合并的早期发现可以改变动物或公众面临的健康风险，应做出防范提醒，提供控制策略，比如针对同时在人类和动物群体里循环发作的流感病毒；
- 收集信息，更好地了解流感病毒特性、流行病学和风险因素，包括病毒库在内；
- 评估重要病毒特性的遗传基础，比如不同种类的病毒抗药性、可遗传性和致病性；
- 监控诊断工具的性能，以探测新的流感病毒。

由于不同流感病毒在不同动物物种内的特性和影响各部不相同，针对这些物种的流感病毒检测目标以及阳性反应，将相应有所变化。

一些更具体目标实例包括：

- 早期发现动物疫病，在受疫病侵袭的群体快速采取围堵政策和/或控制措施；
- 提前准备收集动物疫苗的抗原信息和生物材料，比如马、禽和猪流感；发现抗原漂变或漂移；将疫苗株与现场病毒匹配；提前准备疫苗应对有可能在感染人类的病毒；
- 针对预防和控制动物疫病进行疫苗接种时，要评估动物群体的免疫反应。
- 对接种过疫苗的群体进行检测，找出被传染的接种对象。

本文件将分别描述影响不同动物群体的流感的主要检测目标。

^① 该文件的最新版本见 www.Offlu.Net/offlu%20site/offlurveillanceph1n1_180110.Pdf。

1.2 2009 年甲型 H1N1 流感

目前，2009 年甲型 H1N1 流感（pH1N1）病毒在全世界范围对公众健康产生了重大影响。虽然不同物种动物感染 pH1N1 似乎会出现不同的临床症状，但现阶段迹象表明，动物感染并不会对公众或动物的健康产生严重影响。

考虑到病毒在人类中间高度流行、大家熟知的一些动物群体对流感病毒的敏感性以及人类和动物之间的接触水平，所以，在几种动物里出现甲型 H1N1 流感并不令人惊奇。目前甲型 H1N1 流感对动物健康并没有显著的恶劣影响，我们初步认为它主要是一种人类流感病毒，动物在人受到感染上并没有起到什么特别作用。对动物传染病的监测一定要与该疾病对人类和动物造成的风险相称，当在动物体内检测出病毒，我们不建议使用如筛选之类的控制措施。另外，对甲型 H1N1 流感曾在动物中暴发的国家不应采取限制性的贸易措施。

对甲型 H1N1 流感的监测应该是动物流感监测整体战略的组成部分。建议对易感动物群体，特别是生猪和火鸡进行甲型 H1N1 流感的监测，目的是为了及早发现流行病或病毒特性的某些变化，以此改变对动物或人类健康所构成的风险。

对 2009 年甲型 H1N1 流感进行监测的主要目的：

- 公众健康：及时查明甲型 H1N1 流感病毒的变异，或甲型 H1N1 流感与猪或其他动物的其他流感病毒的重新合并，这是公众健康所关注的问题。监测重要的分子标记，比如耐抗病毒药物或增加致病性能力，以便做好提前准备，制定应对和沟通计划。

- 动物健康：监测动物群体中甲型 H1N1 流感的感染，并确定感染甲型 H1N1 流感的猪和其他动物在流行病或毒性方面的变化，因为感染病毒对动物健康和福利、生产率 and 经济都会产生负面的影响。

目前的证据表明，大多数感染甲型 H1N1 流感的动物都是猪，所以监测动物感染甲型 H1N1 流感的情况时，应优先考虑对猪的监测。根据流行病学报告和目前的科学证据，希望建立甲型 H1N1 流感监测体系的国家还可考虑处于危险之中的动物物种以及（或者）已被证明是易感的动物物种。

动物流感病毒的监测应该在短期目标和长期目标之间建立一种平衡。在可能的情况下，甲型 H1N1 流感监测体系应该适用于对更广泛的动物种类进行流感监测。

1.3 文件的结构

本文件是一个动态的模块化文件，旨在提供一个总览目标，并在几个不同动物种类中优先选择动物流感病毒进行监测。每个模块的完成都有专家们慷慨提供帮助，这些专家服务于 OFFLU，即 OIE - FAO 动物流感专家网络。

本文件中使用的材料与写作时的疫病形式和科学依据有关。每个模块日期都是写作当时的时间。如果疫病形式或流感病毒的特点发生变化，监测方式和方案可能会有相应修改。

模块

1. 猪流感的监测

- a. 猪流感病毒—开发中
- b. 2009 年甲型 H1N1 猪流感（pH1N1）—已成文（见下文）
- c. 影响猪的其他流感病毒—开发中

2. 禽流感的监测

- a. 须呈报的家禽流感—开发中
- b. 2009 年甲型 H1N1 禽流感 (pH1N1) — 已成文
- c. 野生禽流感—开发中
- d. 影响禽类的其他流感病毒—开发中
3. 马流感的监测—开发中
4. 伴侣动物流感的监测—开发中
5. 其他动物种类流感的监测—开发中

1.4 在猪群中进行 2009 年甲型 H1N1 流感的监测

2009 年甲型 H1N1 流感 (pH1N1) 在全球范围内人类之间进行传播。猪群中零星出现的 pH1N1 感染已经报告了世界动物卫生组织。实验研究还表明, 猪对从人类分离的 pH1N1 病毒很敏感, 还显示该病毒可以在猪之间进行传播。动物的传染最有可能来自与人类的接触感染。

1.4.1 在猪群中进行 2009 年甲型 H1N1 流感监测的主要目的

- 公众健康: 及时查明甲型 H1N1 流感病毒的变异, 或甲型 H1N1 流感与猪或其他动物的其他流感病毒的重新合并, 这是公众健康所关注的。监测重要的分子标记, 比如耐抗病毒药物或增加致病性, 以便提前准备, 制定应对和沟通计划。

- 动物健康: 监测动物群体甲型 H1N1 流感的感染, 并确定感染甲型 H1N1 流感的猪和其他动物在流行病或毒性方面的变化, 流感对动物健康和福利、生产率及经济方面都会产生负面影响。

1.4.2 监测方法

pH1N1 流感检测可以通过使用总体监测和目标监测中的以下部分来实现。每个部分实现的程度取决于疫病形式和该国家国情。然而, 将这些监测方法部分或整体结合可以提高监测的灵敏度。

注: 猪感染 pH1N1 可能为隐性感染, 或临床症状与熟知的其他常见猪流感无法区别的。

(1) 总体监测

疫病检测——临床疫病——可疑流感样病例 (ILI) ——由动物的主人、饲养员、兽医或其他动物卫生工作人员进行检测; 作为调查的一部分, 还应该考虑进行 pH1N1 诊断测试。在高度怀疑 pH1N1 的情况下, 人类或动物与流感样病例 (ILI) 的流行病学联系, 应当告知兽医机构。

(2) 目标监测

目标监测或基于风险的监测是以统计调查为基础对 pH1N1 进行早期监测的首选方法。通过有针对性地对高危群体监测, 能够大大提高效率和成本效益。

样本目标可以包括但不限于:

- 实验室监测——补充提交呼吸综合征实验室样本的测试。实验室监测应着眼于 pH1N1 的病毒学和分子学检测。所有实验室确诊的 pH1N1 感染, 都应告知动物卫生当局作进一步的调查。

- 屠宰场或市场监测——对动物进行呼吸系统疾病与流感样病例 (ILI) (包括屠宰场的验尸报告) 症状一致的测试。

- 监测在市场、拍卖现场或展销会等聚集点出现流感样病例 (ILI) 的动物。

- 监测养殖场与已受感染的养殖场在流行病学方面的联系。
- 监测动物出现的流感样病例（ILI）与人类已知病例的联系。
- 监测猪与出现流感样病例（ILI）的人类的密切接触。

1.4.3 数据分类需要

- 流行病学的基本信息：
 - 地点和日期；
 - 养殖场类型和人口统计学；
 - 症状出现和样本采集的日期（时期）；
 - 发病率、死亡率、临床症状；
 - 与人类疑似病例的联系。

● 分子基因组测序：全基因组测序提供有关包括基因重组在内的病毒起源、演变和特征的重要信息。全基因组测序在评估不同抗病毒药物耐药性和致病性的遗传基础方面是首选的，也是最重要的。如果不能得到全基因组测序，部分的基因组测序也能够提供一些资料。

● 抗原数据：抗原数据将提供重要信息，以确保诊断试剂与目前流行的病毒相一致，诊断测试符合目的。同样重要的是，按照相匹配原则为猪场提供抗病毒疫苗，确保疫苗达到最佳效果。

1.4.4 报告与反应

从对动物进行的 pH1N1 监测，包括实验室测试的实际结果，所有相关的发现都应该报告给相应级别的动物卫生和公众卫生机构。政府应该与包括当地公共卫生机构在内的其他利益相关者共享信息资源。

对于以前没有报告过的，在动物身上出现的 pH1N1 和其他任何流感病毒，一旦发现，就应该作为新出现的疫病立即通过国家兽医机构上报给世界动物卫生组织（OIE）。

猪群中感染 pH1N1 的流行病学和病毒特征信息应与科学界共享，包括不断积累的从动物体内分离出 pH1N1 基因序列数据到公开可以利用的数据库。

根据目前的流行病学形式，应对猪感染 pH1N1 的反应措施应该恰当，特别要注意：

- 不推荐捕杀受感染的猪。
- 不应该将临床诊断的病猪运输或送到屠宰场。
- 企业之间实施猪的临时性流动限制。
- 在控股公司下不同养殖场之间的生猪流动需要得到兽医主管部门的许可，减轻对动物福利的担忧。
 - 来自感染养殖场的健康猪可以直接送往屠宰场。
 - 对猪进行 pH1N1 接种疫苗目前还不可能实现或不被推荐。

1.4.5 风险沟通

重要的是，兽医和公共卫生机构应遵循实际的监测结果，制定出协调的风险沟通策略。风险沟通策略既要使利益相关者和一般公众对流感形成一定水平的认知，又不能造成过分担忧。

1.4.6 疫情调查

为强化监测结果，疫情调查应着眼于收集所有相关的、有用的流行病学和病毒学资料，不能无故拖延进行。

1.4.7 流行病学调查和研究的作用

通过流行病学研究和其他研究可以采集有价值的信息，协助完成动物流感监测的主要目标。然而，本战略文件不可能囊括所有类别下的所有选项。建议各国最大限度地利用此类调查和研究，通过与学术研究团体和其他机构建立部门间的合作关系，来充实监测方案。

附录 5 词汇表^①

全进全出	用于控制传染病的策略：清空猪舍（隔间，室等）内所有的动物，然后进行清洁和消毒，在动物重新进入之前进行干燥。在停运期间，整个建筑物都是空的和干净的。（作者的定义）
动物健康状况	根据陆生动物卫生法典（世界动物卫生组织，2008b）有关章节中列出的标准，确定一个国家或区域在动物疾病方面的状况。
动物标识系统	各种要素的包含和联系，这些要素包括比如公司/业主的标识，负责动物的个人/群体，带标识动物的活动和其他记录。
动物的可追溯性	对动物个体或群体的整个生命过程的跟踪。
人工授精中心	由兽医机构批准，并在收集、处理和/或贮存精液方面满足陆生动物卫生法典（世界动物卫生组织，2008b）列举条件的场所。
生物安全计划	用来确定某个区域或圈舍里疫病侵入和传播潜在途径的计划，并按照陆生动物卫生法典（世界动物卫生组织，2008b）的建议，介绍正在或即将应用于减轻疾病风险的措施。
商品	活畜、动物类产品、动物遗传材料、生物制品和病理材料。
分隔间	在共同的生物安全管理系统下，圈养在一个或多个场所的动物亚群。它们对某种或某些特定疾病呈明显健康状态，已经实施国际贸易所要求的监测、控制及生物安全措施。
围堵区	根据流行病学因素和调查结果，规定了一个区域范围，包括可疑或受感染的场所，区域中可以应用控制措施来防止感染蔓延。
污染	在身体表面或体内，或是在衣服、被褥、建筑物或车辆等表面或里面存在易传染的、有毒的或其他有害的物质。
消毒法	在彻底的清洁后，直接应用化学或物理试剂，旨在消灭动物疫病的传染源或寄生虫，包括人畜共患病；适用于可能已经直接或间接受污染的场所、车辆和物体。
杀虫法	一系列程序的应用，旨在消除能导致疫病或携带动物疫病（包括人畜共患病）传染性病原体潜在媒介的节肢动物。
新型疫病	一种新的传染病，起源于现有病原体的发展或改变、已知传染病蔓延到一个新的地区或种群，或首次诊断以前未知的病原体或疾病，并对动物或公众健康产生重大的影响。

^① 使用的定义来自 OIE 陆生动物卫生法典，除非另有说明。http: //www. oie. int/ eng/ normes/ mcode/ en_ glos- saire. htm.

根除	从一个养殖场、国家或区域消除病原体。
鲜肉	没有经过任何更改其感官和理化特性处理的肉。它包括冷冻肉、冷却肉、肉末和机械回收的肉类。
危险	动物或动物产品里的某种生物的、化学的或物理的媒介，能够产生不良的健康影响。
畜群	受人控制的某个种类的动物聚集在一起，或群居的野生动物。按照陆生动物卫生法典（世界动物卫生组织，2008b）的目的，畜群通常被视为一种流行病学单位。
发病率	指一定时期内，某一特定地理区域风险群体发生某种疫病的新病例或暴发的次数。
潜伏期	指自病原体侵入机体到最早出现临床症状这段时间。按照世界动物卫生组织的定义，它指的是自病原体侵入机体到最早出现临床症状的最长时间段。
传染病	指传染性病原体在人类或动物体内的侵入、发展或繁殖。
装载/卸载	装载是指为了运输而把牲畜移上车辆/船只或装进集装箱的过程；卸载是指把牲畜从车辆/船只或集装箱卸下来的过程。
市场	指把牲畜集中起来用来交易或出售的地方。
肉制品	指经过处理的肉，但没有更改肉的感官和理化特性。
法定传染病	指按照国家规定在兽医局登记的一种疫病，一旦被发现或怀疑，必须要提请该局注意。
疾病或传染病的暴发	一种疫病或一种流病学传染病在一个或多个场所的出现。
畜舍	猪舍是一处连续的土地场所，根据土地业权纪录，包括为猪和其他牲畜提供的所有建筑房屋。
检疫隔离	针对选定的传染病范围内的各种传染病，在最大可能的潜伏期内，对表面健康的牲畜进行限制，以防止疾病的传播。
检疫站	指在兽医局领导下对牲畜进行隔离的处所，使牲畜不能直接或间接与其他动物接触，以防止特定病原体的传播；同时动物在规定时间内要接受观察，如果需要，可以进行检测和治疗。
注册	有关动物信息（如鉴定、动物健康、活动、认证、流行病学、场所）的收集、记录、安全存储和获取，由主管机构完成。
风险	不良事件或结果发生的可能性，以及该事件或结果给动物或人类健康所带来的生物和经济后果。

卫生措施	指一种措施，如陆生法典（世界动物卫生组织，2008b）各章节描述的，旨在保护世界动物卫生组织成员国领土内免受由于某种危险的侵入、确立和蔓延对动物或人类的健康和生命造成的风险。
屠宰房/屠宰场	包括运送牲畜或关牲畜的设施，用于屠宰牲畜形成畜产品的场所，须经兽医机构或其他主管当局批准。
扑杀政策	根据兽医当局的授权和对某种疾病的确认，对畜群中已受感染和疑似感染的牲畜实施扑杀，并在适当的情况下，对其他畜群中那些由于动物间直接接触或者可能的间接接触引起致病病原体传播而处于受感染范围的动物实施扑杀。所有的易感动物，包括接种疫苗或未接种疫苗的，只要是处在发生传染病场所的都应该被扑杀，其尸体应通过焚烧、掩埋或其他能消除被杀动物经畜体或产品传播传染病的任何方法进行消灭。此政策同时还应配合陆生法典（世界动物卫生组织，2008b）所定义的清洗和消毒过程。
监测	系统地进行收集、整理和分析有关动物卫生信息，并及时传播给那些需要信息以便采取行动的人员。
运输	依靠各种方式携带用做商业用途的动物从一个地点到另一个地点的过程。
接种疫苗 车辆/船只	通过使用疫病相适的疫苗，使易感动物产生免疫力。 用于运载动物的所有运输工具，包括火车、卡车、飞机或轮船。
兽医	在一个国家相关兽医法定机构登记注册的人员，可以在该国从事兽药/兽医科学工作。
兽医辅助人员	根据陆生法典（世界动物卫生组织，2008b），是指由兽医法定机构授权在某一领域内执行某些指定任务（依据兽医辅助人员类别而定）的人员，这些任务是按照兽医的职责和方向委派给他们。授权给每类兽医辅助人员的任务应由兽医法定机构规定，根据需要进行资格认定和培训。
兽医机构	指在一国内或一地区内实施动物健康和福利措施，符合陆生法典（世界动物卫生组织，2008b）中其他标准和指南的政府和非政府组织。兽医机构受兽医当局的全面控制和指导。私利性质的组织、兽医或兽医辅助人员通常要由兽医当局认证或批准后方可开展工作。
区域/地区	某一明确区域或一整套养殖设施内，动物亚群对某种特定疾病呈明确健康状态。能够以国际贸易为目的，进行必要的监测、控制并实施生物安全措施。
人畜共患病	从动物到人类自然传播的疾病或传染病。

附录 6 报告

国家	篇名	作者	发表年份	出版机构
非洲				
贝宁, 布基纳法索, 科特迪瓦, 加纳, 尼日利亚, 多哥	ROAPPA Réseau Ouest - africain d'épidémiologie de la Peste porcine africaine	Coraline Bouet, Cintli Martinez, Céline Muller, Joseph Savadago	2004	Wellcome Trust
马达加斯加	L'élevage porcin dans la région d'Analanjirifo (Tamatave, Madagascar)	Marlène Capochichi	2008	Programme de Promotion des Revenus Ruraux (PPRR) . IFAD
喀麦隆	The taeniasis - cysticercosis complex in Cameroon	Geerts Stanny	2003	ITG, Antwerpen, Belgium
高加索地区				
格鲁吉亚	Proposal for a control plan for ASF in Georgia	Anette Baumer, Kaspar Jöger, Manon Schuppers, Lukas Perler	2007	Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC)
拉丁美洲和加勒比				
拉丁美洲加勒比海地区	Porcicultura Urbana y Periurbana en Ciudades de América Latina y el Caribe	Gustavo Castro	2007	IPES Promoción del Desarrollo Sostenible
牙买加	Assessment of Jamaica's pig/pork industry	Robert Reid	2003	IICA
亚洲				
亚洲	A review of the industrialisation of pig production worldwide with particular reference to the Asian region	R. D. A. Cameron	2000	FAO
东南亚地区	Classical swine fever and emerging diseases in Southeast Asia	S. Blachsell	1999	ACIAR
东南亚和太平洋地区	Priorities for pig research in Southeast Asia and the Pacific to 2010	Roger Jones (ed.)	2002	ACIAR
柬埔寨	Strategic development options for pig production and marketing in Cambodia	T. Barker	2000	World Bank Agricultural Productivity Improvement Project

国家	篇名	作者	发表年份	出版机构
印度	Assam's pig sub - sector: Current status, constraints and opportunities	Rameswar Deka, WilliamThorpe, M. Lucila Lapar, Anjani Kumar	2008	ILRI
菲律宾	Scale and access issues affecting smallholder hog producers in an expanding peri - urban market Southern Luzon, Philippines. Research Report No. 151	Achilles Costales, Christopher Delgado, Maria Angeles Catelo, M. Lucila Lapar, Marites Tiongco, Simeon Ehui, Anne Zillah Bautista	2007	IFPRI
菲律宾 泰国 越南	Contract farming of swine in Southeast Asia as a response to changing market demand for quality and safety in pork	Marites Tiongco, MariaAngeles Catelo, M. Lucila Lapar	2008	IFPRI

附录 7 手册

国家	篇名	作者	发表年份	出版机构
全球	Pig keeping in the tropics (3rd ed.) http://journeytoforever.org/farm_library/AD1.pdf	Dick Muys, Geert Westenbrink, Johan Leinderts	2004	Wageningen University
全球	Pigs (2nd ed.)	David H. Holness	2005	CTA
全球	Que faire sans vétérinaire?	B. Forse	2002	CIRAD - CTAKarthala
全球	Manual of pig production in the tropics	H. Serres	1992	CABI
全球	manual www.fao.org/DOCREP/004/X8060E/X8060E00.htm	M. M. Rweyemamu (ed.)	2000	FAO
全球	Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniasis/cysticercosis	KD. Murrell, P. Dorny, A. Flisser	2005	WHO/FAO/OIE
全球	Livestock emergency interventions: a practical guide. FAO Animal Production and Health Manuals Series	FAO	2009	FAO
全球	Biosecurity for highly pathogenic avian influenza: issues and options	FAO	2008	FAO/OIE/WB
全球	The new tool for the evaluation of performance of veterinary services (PVS Tool) using OIE international standards of quality and evaluation www.oie.int/eng/oie/organisation/ENG_PVS%20TOOL_2009.pdf	OIE	2008	OIE
非洲	Healthy pig, healthy profit http://pigtrop.cirad.fr/resources/library/training_materials/healthy_pig_healthy_profit	Robbie Bain, John Tanner		DFID
非洲	Manual on the preparation of African swinefever contingency plans www.fao.org/DOCREP/004/Y0510E/Y0510E00.htm	William A. Geering, Mary - Louise Penrith, David Nyakahuma	2001	FAO

国家	篇名	作者	发表年份	出版机构
亚洲	Manual on the diagnosis of Nipah virus infection in animals www.fao.org/DOCREP/005/AC449E/AC449E00.htm	Hume Field, Peter Daniels, Ong Bee Lee, Aziz Jamaludin, Mike Bunning	2002	FAO APHCA
亚洲	Integrated agriculture - aquaculture: A primer www.fao.org/DOCREP/005/Y1187E/Y1187E00.htm		2001	FAO/IIRR/World Fish Center
老挝人民民主共和国	A manual on improved rural pig production http://pigtrop.cirad.fr/content/download/2489/12879/file/Pig_Eng.pdf	G. Oosterwijk, D. Van Aken, S. Vongthilath	2003	European Union/ Ministry of Agriculture and Forestry
拉丁美洲和加勒比地区	Reconociendo la peste porcina clásica - Manual Ilustrado www.fao.org/docrep/009/y4944s/y4944s00.htm	FAO	2003	FAO
加拿大	Biosécurité: un must pour tout le secteur porcin	André Broes, Réal Boutin	2001	Centre de développement du porc du québec
美国	Swine production on a small scale	Kenneth L. Durran, Cynthia A. Maxson	1999	University of Florida, USA
美国	Biosecurity guide for pork producers	American Association of Swine Veterinarians	2002	National Pork Board
美国	Biosecurity protocols for the prevention of spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus	Andrea Pitkin, Satoshi Otake, Scott De		University of Minnesota

附录 8 相关文章

- Amass, S. F. & Baysinger, A.** 2006. Swine disease transmission and prevention. In B. E. Straw, J. J. Zimmerman, D. J. Taylor and S. D' Allaire, eds. *Diseases of swine*, 9th ed. pp. 1075 - 1098. Oxford, UK, Blackwell.
- Amass, S. F. & Clark L. F.** 1999. Biosecurity considerations for pork production units. *Swine Health and Production*, 7: 217 - 228.
- Anderson, E. C. , Hutchings, G. H. , Mukarati, N. & Wilkinson, P. J.** 1998. African swine fever virus infection of the bush pig (*Potamochoerus porcus*) and its significance in the epidemiology of the disease. *Veterinary Microbiology*, 62: 1 - 15.
- Andraud, M. , Grasland, B. , Durand, B. , Cariolet, R. , Jestin, A. , Madec, F. & Rose, N.** 2008. Quantification of porcine circovirus type 2 (PCV 2) within and between - pen transmission in pigs. *Veterinary Research*, 39 (5): 43.
- Awa, D. N. , Njoya, A. , Ngo Tama, A. C. & Ekue, F. N.** 1999. The health status of pigs in North Cameroon. *Revue d Elevage et de M decine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 52 (2): 93 - 98.
- Boqvist, S. , Chau, B. , Gunnarsson, A. , Olsson Engvall, E. , Vagsholm, I. & Magnusson, U.** 2002. Animal - and herd - level risk factors for leptospiral seropositivity among sows in the Mekong delta, Vietnam. *Preventive Veterinary Medicine*, 53: 233 - 245.
- Buldgen, A. , Piraux, M. , Dieng, A. , Schmit, G. & Compere, R.** 1994. Lesélevages de porcs traditionnels du bassin arachidier sénégalais. *WAR/RMZ*, 80/81: 63 - 70.
- Cano, J. P. , Dee, S. A. , Deen, J. , Finnegan, C. , Murtaugh, M. P. & Pijoan, C.** 2007. An exploratory study to evaluate the survival of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in non - processed pig meat. *Veterinary Record*, 160: 907 - 908.
- Cardinale, E.** 2000. The Senegalese poultry epidemiosurveillance network; Presentation and preliminary results. *Epidémiol. et Santéanim.*, 3: 105 - 116.
- Cardinale, E.** 2003. Biosecurity for layers in Senegal. Impact on table eggs quality. In *La Production d'oeufs de consommation en climat chaud*, pp. 111 - 116. Paris, ITAVI.
- Casal, J. , De Manuel, A. , Mateu, E. & Martin, M.** 2007. Biosecurity measures on swine farms in Spain; Perceptions by farmers and their relationship to current on - farm measures. *Preventive Veterinary Medicine*, 82: 138 - 150.
- Cheneau, Y. , El Idrissi, A. H. & Ward, D.** 2004. An assessment of the strengths and weaknesses of current veterinary systems in the developing world. *Revue Scientifique et Technique de l'Office international des Epizooties*, 23: 351 - 359
- Chiduwa, G. , Chimonyo, M. , Halimani, T. E. , Chisambara, S. R. & Dzama, K.** 2008. Herd dynamics and contribution of indigenous pigs to the livelihoods of rural farmers in a semi - arid area of Zimbabwe. *Tropical Animal Health Production*, 40: 125 - 136.
- Costard, S. , Porphyre, V. , Messad, S. , Rakotondrahanta, S. , Vidon, H. , Roger, F. & Pfeiffer, D. U.** in press. Differentiation of management practices of smallholders rele-

vant to disease risk in domestic swine in Madagascar. *Preventive Veterinary Medicine* (in press) .

- Dargatz, D. A. , Garry, F. B. & Traub – Dargatz J. L.** 2002. An introduction to biosecurity of cattle operations. *Vet. Clin. North Am. Food Animal Practice* , 18: 1 – 5.
- Dee, S. A, Deen, J. , Otake, S. & Pijoan, C.** 2004. An experimental model to evaluate the role of transport vehicles as a source of transmission of PRRSV to susceptible pigs. *Canadian Journal of Veterinary Research* , 68: 128 – 133.
- Dee, S. A. , Deen, J. , Rossow, K. D, Eliason, R. , Mahlum, C. , Otake, S. , Joo, H. S. & Pijoan, C.** 2003. Mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus throughout a coordinated sequence of events during warm weather. *Canadian Journal of Veterinary Research* , 67: 12 – 16.
- Dee, S. A. , Deen, J. , Otake, S. & Pijoan, C.** 2004. An assessment of transport vehicles as a source of porcine reproductive and respiratory syndrome virus transmission to susceptible pigs. *Canadian Journal of Veterinary Research* , 68: 124 – 133.
- Dee, S. A. , Deen, J. & Pijoan, C.** 2005. Evaluation of disinfectants for the sanitation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus – contaminated transport vehicles at cold temperatures. *Canadian Journal of Veterinary Research* , 69: 64 – 70.
- Dee, S. A. , Deen, J. & Pijoan, C.** 2006. An evaluation of an industry – based sanitation protocol for full – size PRRSV – contaminated transport vehicles. *Swine Health Prod.* , 14: 307 – 311.
- Dijkhuisen, A. A.** 1989. Economic aspects of common health and fertility problems for the individual pig producer; an overview. *Veterinary Quarterly* , 11: 116 – 124.
- Donaldson, A. I. , Alexandersen, S. , Sorensen, J. H. & Mikkelsen, T.** 2001. The relative risks of the uncontrollable (airborne) spread of foot – and – mouth disease by different species. *Veterinary Record* , 148: 602 – 604.
- Drouin, P. & Cardinale, E.** 1999. Biosecurity and decontamination in broilers production in the tropics. In *Production de poulets de chair en climat chaud* , pp. 94 – 107. Paris, ITAVI.
- Dufour, B. & Audigé, L.** 1997. A proposed classification of veterinary epidemio – surveillance networks. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* , 16: 746 – 758.
- FAO/OIE/World Bank.** 2007. The importance of biosecurity in reducing HPAI risk on farms and in markets. Paper for the international ministerial conference on avian and pandemic influenza. New Delhi, 4 – 6 Dec. 2007.
- FAO/OIE/World Bank.** 2008. *Biosecurity for highly pathogenic avian influenza. Issues and options.* Rome. 73 pp.
- Gloster, J. H. , Hewson, D. , Mackay, T. , Garland, A. , Donaldson, A. , Mason, I. & Brown, R.** 2001. Spread of foot – and – mouth disease from the burning of animal carcasses on open pyres. *Veterinary Record* , 148: 585 – 586.
- Graham, J. P. , Leibler, J. H. , Price, L. B. , Otte, J. M. , Pfeiffer, D. U. , Tiensin, T. & Silbergeld, E.** 2008. The animal – human interface and infectious diseases in industrial

- food animal production; rethinking biosecurity and biocontainment. *Public Health Reports*, 123: 282 – 299.
- Guérin, B. & Pozzi, N.** 2005. Viruses in boar semen; detection and clinical as well as epidemiological consequences regarding disease transmission by artificial insemination. *Theriogenology*, 63: 556 – 572.
- Harper, A. F. , De Rouchey, J. M. , Glanville, T. D. , Meeker, D. L. & Straw, B. E.** 2008. *Swine carcass disposal options for routine and catastrophic mortality*. United States Council for Agricultural Science and Technology, Issue Paper No. 39, July 2008. Ames, Iowa. 16 pp.
- Hendriks, P. , Domenech, J. , Ouagal, M. & Idriss, A.** 1997. Enjeux et contraintes à la mise en place d'un réseau de surveillance nationale en Afrique; exemple du REPI-MAT au Tchad. *Epidémiologie et Santé animale*, 31 – 32: 1 – 3.
- Hugh – Jones, M.** 2006. Biological disasters of animal origin. The role and preparedness of veterinary and public health services. *OIE Sci. and Techn. Reviews*, 25 (1): 461 pp.
- Huijdens, X. W. , Van Dijke, B. J. , Spalburg, E. , Van Santen – Verheuevel, M. G. & Heck, M. E.** 2006. Community – acquired MRSA and pig farming. *Ann. Clin. Microbiol. Antimicrob.* , 5: 26.
- Hove, T. & Dubey, J. P.** 1999. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in sera of domestic pigs and some wild game species from Zimbabwe. *Journal of Parasitology*, 85: 372 – 373.
- Jensen, T. B. , Baadsgaard, N. P. , Houe, H. , Toft, N. & Ostergaard, S.** 2008. The association between disease and profitability in individual finishing boars at a test station. *Livestock Science*, 117: 101 – 108.
- Jori, F. , Galvez, H. , Mendoza, P. , Cespedes, M. & Mayor P.** 2009. Monitoring of Leptospirosis seroprevalence in a colony of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) from the Peruvian Amazon. *Research in Veterinary Science*, 86: 383 – 387.
- Kauffold, J. , Beckjunker, J. , Scheller, R. , Schwarz, B. A. , Beynon, N. & Sobiraj, A.** 2005. Effects of type of machine and covering on viruses and micro – organisms recovered from dust in ultrasound machines used in German swine production operations. *J. of Swine Health and Production*, 13: 72 – 80.
- Klinkenberg, D. , Nielen, M. , Mourits, M. C. M. & Jong, M. C. M. D.** 2005. The effectiveness of classical swine fever surveillance programmes in the Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 67: 19 – 37.
- Last, J. M.** 1983. *A dictionary of epidemiology*. New York, Oxford University Press. 144 pp.
- Lemke, U. , Kaufmann, B. , Thuy, L. T. , Emrich, K. & Valle Z rate, A.** 2006. Evaluation of smallholder pig production systems in North Vietnam: Pig production management and pig performances. *Livestock Science*, 105: 229 – 243.
- Maes, D. , Nauwinck, H. , Rijsselaere, T. , Mateusen, B. , Vyt, P. , de Kruif, A. & Van Soom, A.** 2008. Diseases in swine transmitted by AI: an overview. *Theriogenology*, 70: 1337 – 1345.

- Mannelli, A. , Sotgia, S. , Patta, C. , Sarria, A. , Madrau, P. , Sanna, L. , Firinu, A. & Laddomada, A.** 1997. Effect of husbandry methods on seropositivity to African swine fever virus in Sardinian swine herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 32: 233 – 239.
- Matlova, L. , Dvorska, L. , Palecek, K. , Mauren, L. , Bartos, M. & Pavlik, I.** 2004. Impact of sawdust and wood shavings in bedding on pig tuberculous lesions in lymph nodes, and IS1245 RFLP analysis of *Mycobacterium avium* subsp *hominisuis* of serotypes 6 and 8 isolated from pigs and environment. *Veterinary Microbiology*, 102: 227 – 236.
- Missohou, A. , Niang, M. , Foucher, H. & Dieye P. N.** 2001. Les syst mes d'élevage porcin en Basse Casamance (Sénégal) . *Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures*, 10 (6): 405 – 408.
- Mopate Logtene, Y. & Koussou, M. O.** 2003. L'élevage porcin, un'élevage ignoré mais pourtant bien implanté dans les agro – systèmes ruraux et périurbains du Tchad. In J. Y. Jamin, L. Seiny Boukar and C. Floret, eds. *Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis*. Actes du colloque, mai 2002, Garoua, Cameroun. Prasad, NDjamena, Tchad. Montpellier, France, CIRAD.
- Mopaté, L. Y. , Koussou, M. O. & Kaboré – Zoungrana, C. Y.** 2006. Consommateurs et consommation de la viande porcine en hors – foyer dans la ville de NDjaména (Tchad) . In L. Parrot, A. Njoya, L. Temple, F. Assogba – Komlan, R. Kahane, M. Ba Diao and M. Havard, eds. *Actes de l'atelier international Agricultures et Développement Urbain en Afrique de l'Ouest et du Centre*. IRAD, INRAB, ISRA et CIRAD, Cameroon. pp. 135 – 141.
- Morrow, W. E. M. , O'Quinn, P. , Barker, J. , Erickson, G. , Post, K. & McCaw, M.** 1995. Composting as a suitable technique for managing swine mortalities. *Swine health and production*, 3: 236 – 243.
- Nsoso, S. J. , Monkhei, M. & Tlhwaafalo, B. E.** 2004. A survey of traditional small stock farmers in Molepolole North, Kweneng district, Botswana; Demographic parameters, market practices and marketing channels. *Livestock Research for Rural Development*, 16 (12) .
- Oraveerakul, K. , Wattanodorn, S. , Luengyosluechakul, S. & Boonmar, S.** 1998. Seroprevalence of Japanese encephalitis virus in pigs in central and northeastern Thailand. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 28: 91 – 98.
- OIE.** 2008a. *OIE quality standard and guidelines for veterinary laboratories : infectious diseases*. Paris.
- OIE.** 2008b. *Terrestrial Animal Health Code*. 17th ed. Paris. 510 pp.
- OIE Animal Production Food Safety Working Group.** 2006. Guide to good farming practices for animal production food safety. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 25: 823 – 836.
- Olsen, C. W. , Brown, I. H. , Easterday, B. C. & Van Reeth, K.** 2006. Swine influenza. In B. E. Straw, J. J. Zimmerman, D. J. Taylor and S. D'Allaire, eds. *Diseases of swine*, pp. 469 – 482. Oxford, UK, Blackwell.

- Otake, S. , Dee, S. A. , Rossow, K. D. , Deen, J. , Joo, H. S. , Molitor, T. W. & Pijoan, C.** 2002. Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by fomites (boots and coveralls) . *Journal of Swine Health and Production* , 10: 59 – 65.
- Otake, S. , Dee, S. A. , Rossow, K. D. , Moon, R. D. , Trincado, C. & Pijoan, C.** 2003. Transmission of PRRS virus by houseflies (*Musca domestica*) . *Veterinary Record* , 152: 73 – 76.
- Ott, S. L. , Hillberg – Seitzinger, A. & Hueston, W. D.** 1995. Measuring the national economic benefits of reducing livestock mortality. *Preventive Veterinary Medicine* , 24: 203 – 221.
- Pastoret, P. P. , Lombard, M. & Schudel, A.** 2007. Animal vaccination. Part 1: Development, production and use of vaccines. Part 2: Scientific, economic, regulatory and socio – ethical aspects. *OIE Sci. and Techn. Reviews* , 26 (1) and (2): 400 pp.
- Payne, W. J. A. & Wilson, R. T.** 1999. *An introduction to animal husbandry in the tropics*. Oxford, UK, Blackwell. 815 pp.
- Peters, D.** 2005. Rural income generation through improving crop – based pig production systems in Vietnam; Diagnostics and dissemination. *Agriculture and Human Values* , 22: 73 – 85.
- Phillips, N. D. , La, T. , Adams, P. J. , Harland, B. L. , Fenwick, S. G. & Hampson, D. J.** 2009. Detection of *Brachyspira hyodysenteriae* , *Lawsonia intracellularis* and *Brachyspira pilosicoli* in feral pigs. *Veterinary Microbiology* , 134: 294 – 299.
- Pitkin, A. , Deen, J. , Otake, S. , Moon, R. & Dee, S.** 2009. Further assessment of houseflies (*Musca domestica*) as vectors for the mechanical transport and transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus under field conditions. *Canadian Journal of Veterinary Research* , 73: 91 – 96.
- Pitkin, A. N. , Deen, J. & Dee, S. A.** 2009. Use of a production region model to assess the airborne spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Vet. Microbiology* , 136: 1 – 7.
- Pinto J. , C. & Urcelay, S. V.** 2003. Biosecurity practices on intensive pig production systems in Chile. *Preventive Veterinary Medicine* , 59: 139 – 145.
- Pluske, J. R. , Le Dividich, J. & Versteegen, M. W. A. ,** 2003. *Weaning the pig: Concepts and consequences*. Wageningen, Netherlands, Wageningen Agricultural University and Enfield. 432 pp.
- Porphyre, V. , Nguyen Ngoc Son, Ha Minh Tuan, Genewe, S. , & Henry, C.** 2006. Local epidemio – surveillance in swine diseases in Northern Vietnam; description and preliminary results. In E. F. Blouin, B. H. Bokma and T. V. Dung eds. *Impact of emerging zoonotic diseases on animal health: 8th Biennial Conference of the Society for Tropical Veterinary Medicine* , pp. 528 – 530. Annals of the New – York Academy of Sciences.
- Porphyre, V. & Nguyen, Q. C.** 2006. *Pig production development, animal – waste management and environment protection: A case study in Thai Binh Province, Northern*

Vietnam. PRISE Publications. Viet Nam. 224 pp.

- Praet, N. , Speybroeck, N. , Manzanedo, R. , Berkvens, D. , Nsame Nforinwe, D. , Zoli, A. , Quet, F. , Preux, P. , Carabin, H. & Geerts, S.** 2009. The disease burden of *Taenia solium cysticercosis* in Cameroon. *PLoS Negl. Trop. Dis.* , 3: e406.
- Radostits, O. M.** 2001. *Control of infectious diseases of food – producing animals. Herd health: food animal production medicine*, 3rd ed. Philadelphia, Pennsylvania, USA, WB Saunders.
- Roger, F. , Ratovonjato, J. , Vola, P. & Uilenberg, G.** 2001. *Ornithodoros porcinus* ticks, bushpigs, and African swine fever in Madagascar. *Experimental and Applied Acarology*, 25: 263 – 269.
- Román, A. V. , Lukešov, D. , Novák, P. & žižlavsk, M.** 2006. Biosecurity in pig breeding herds. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 39: 119 – 124.
- Rougoor, C. W. , Dijkhuisen, A. A. , Huirne, R. B. M. & Marsh W. E.** 1996. Impact of different approaches to calculate the economics of disease in pig farming. *Preventive Veterinary Medicine*, 26: 315 – 328.
- Sander, J. E. , Warbington, M. C. & Myers, L. M.** 2002. Selected methods of animal carcass disposal. *J. Am. Vet. Medic. Asso.* , 220: 1003 – 1005.
- Sciutto, E. , Fragoso, G. , Fleury, A. , Lactette, J. P. , Sotelo, J. , Aluja, A. , Vargas, L. & Larralde, C.** 2000. *Taenia solium* disease in humans and pigs: an ancient parasitosis disease rooted in developing countries and emerging as a major health problem of global dimensions. *Microbes and infections*, 2: 1875 – 1890.
- Stewart, T. B.** 2001. Economics of endoparasitism of pigs. *Pig News and Info.* , 2: 29N – 30N. **Straw, B. E. , Zimmerman, J. J. , Taylor, D. J. & D’Allaire, S.** 2006. *Diseases of swine*. 9th edition. Ames, Iowa, USA, Iowa State University Press. 1153 pp.
- Toma, B. , B net, J. J. , Dufour, B. , Eloit, M. , Moutou, F. & Sanaa, M.** 1991. *Glossaire d’ pid miologie animale*. Maison Alfort. Editions du Point V t rinaire. 365 pp.
- Venglovsky, J. , Sasakova, N. & Placha, I.** in press. Pathogens and antibiotic residues in animal manures and hygienic and ecological risks related to subsequent land application. *Bioresource Technology*, (in press) .
- Vos, C. J. D. , Saatkamp, H. W. & Huirne, R. B. M.** 2005. Cost – effectiveness of measures to prevent classical swine fever introduction into the Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 70: 235 – 256.
- Wong, J. W. C. & Selvam, A.** in press. Reduction of indicator and pathogenic microorganisms in pig manure through fly ash and lime addition during alkaline stabilization. *Journal of Hazardous Materials*, (in press)
- Yob, J. M. , Field, H. , Rashdi, A. M. , Morrissy, C. , Van Der Heide, B. , Rota, P. , Bin Adzhar, A. , White, J. , Daniels, P. , Jamaluddin, A. & Ksiazek, T.** 2001. Nipah virus infection in bats (order chiroptera) in Peninsular Malaysia. *Emerg. Infect. Dis.* , 7: 439 – 441.

附录 9 相关网站

联合国粮食及农业组织 (FAO)

联合国粮食及农业组织动物生产及卫生司

www.fao.org/ag/againfo/home/en/index.htm

世界动物卫生组织 (OIE)

www.oie.int

世界银行

www.worldbank.org

La Pagina del Cerdo. 猪生产新闻及技术资源 (西班牙文)

www.3tres3.com

PIGTrop 网站

农业研究发展国际合作中心网站：关注热带地区养猪业

<http://pigtrop.cirad.fr>

猪疾病信息中心 (PDIC)

为决策者提供高品质的最新信息和技术服务，旨在加强养殖场动物健康和福利

www.pighealth.com

The Pigsite

全球养猪业的新闻和技术资源

www.thepigsite.com

IFIP - L'institut du porc

法国猪业研究所 (法文)

www.itp.asso.fr

农村发展畜牧研究 (LRRD)

世界农业可持续发展的国际性期刊

www.lrrd.org

生猪生产的电子期刊- RCPP (古巴)

一份刊登研究性论文和新方法的刊物，旨在提高古巴和拉丁美洲等热带地区的猪业生产

http://pigtrop.cirad.fr/resources/rcpp_journal

全球畜牧生产及卫生地图集 (GLiPHA)

一种交互式电子地图集，提供有关畜牧生产及卫生量化信息的空间和时间变异的比例概况

<http://kids.fao.org/glipha/>

Porkboard.org

美国全国猪肉委员会官方网站

www.porkboard.org

Biosecuritycenter.org

国家生物安全动物健康紧急情况资源中心

www.biosecuritycenter.org

FAO 学术论文

FAO 动物生产及卫生文件

- 1 Animal breeding: selected articles from the *World Animal Review* , 1977 (C E F S)
- 2 Eradication of hog cholera and African swine fever, 1976 (E F S)
- 3 Insecticides and application equipment for tsetse control, 1977 (E F)
- 4 New feed resources, 1977 (E/F/S)
- 5 Bibliography of the criollo cattle of the Americas, 1977 (E/S)
- 6 Mediterranean cattle and sheep in crossbreeding, 1977 (E F)
- 7 The environmental impact of tsetse control operations, 1977 (E F)
- 7 Rev. 1 The environmental impact of tsetse control operations, 1980 (E F)
- 8 Declining breeds of Mediterranean sheep, 1978 (E F)
- 9 Slaughterhouse and slaughterslab design and construction, 1978 (E F S)
- 10 Treating straw for animal feeding, 1978 (C E F S)
- 11 Packaging, storage and distribution of processed milk, 1978 (E)
- 12 Ruminant nutrition: selected articles from the *World Animal Review* , 1978 (C E F S)
- 13 Buffalo reproduction and artificial insemination, 1979 (E *)
- 14 The African trypanosomiases, 1979 (E F)
- 15 Establishment of dairy training centres, 1979 (E)
- 16 Open yard housing for young cattle, 1981 (Ar E F S)
- 17 Prolific tropical sheep, 1980 (E F S)
- 18 Feed from animal wastes: state of knowledge, 1980 (C E)
- 19 East Coast fever and related tick - borne diseases, 1980 (E)
- 20/1 Trypanotolerant livestock in West and Central Africa - Vol. 1. General study, 1980 (E F)
- 20/2 Trypanotolerant livestock in West and Central Africa - Vol. 2. Country studies, 1980 (E F)
- 20/3 Le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale - Vol. 3. Bilan d'une décennie, 1988 (F)
- 21 Guideline for dairy accounting, 1980 (E)
- 22 Recursos genéticos animales en América Latina, 1981 (S)
- 23 Disease control in semen and embryos, 1981 (C E F S)
- 24 Animal genetic resources - conservation and management, 1981 (C E)
- 25 Reproductive efficiency in cattle, 1982 (C E F S)
- 26 Camels and camel milk, 1982 (E)
- 27 Deer farming, 1982 (E)
- 28 Feed from animal wastes: feeding manual, 1982 (C E)
- 29 Echinococcosis/hydatidosis surveillance, prevention and control; FAO/UNEP/

- WHO guidelines, 1982 (E)
- 30 Sheep and goat breeds of India, 1982 (E)
- 31 Hormones in animal production, 1982 (E)
- 32 Crop residues and agro - industrial by - products in animal feeding, 1982 (E/F)
- 33 Haemorrhagic septicaemia, 1982 (E F)
- 34 Breeding plans for ruminant livestock in the tropics, 1982 (E F S)
- 35 Off - tastes in raw and reconstituted milk, 1983 (Ar E F S)
- 36 Ticks and tick - borne diseases: selected articles from the *World Animal Review* , 1983 (E F S)
- 37 African animal trypanosomiasis; selected articles from the *World Animal Review*, 1983 (E F)
- 38 Diagnosis and vaccination for the control of brucellosis in the Near East, 1982 (Ar E)
- 39 Solar energy in small - scale milk collection and processing, 1983 (E F)
- 40 Intensive sheep production in the Near East, 1983 (Ar E)
- 41 Integrating crops and livestock in West Africa, 1983 (E F)
- 42 Animal energy in agriculture in Africa and Asia, 1984 (E/F S)
- 43 Olive by - products for animal feed, 1985 (Ar E F S)
- 44/1 Animal genetic resources conservation by management, data banks and training, 1984 (E)
- 44/2 Animal genetic resources: cryogenic storage of germplasm and molecular engineering, 1984 (E)
- 45 Maintenance systems for the dairy plant, 1984 (E)
- 46 Livestock breeds of China, 1984 (E F S)
- 47 Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports, 1985 (F)
- 48 La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéen, 1985 (F)
- 49 Manual for the slaughter of small ruminants in developing countries, 1985 (E)
- 50 Better utilization of crop residues and by - products in animal feeding: research guidelines - 1. State of knowledge, 1985 (E)
- 50/2 Better utilization of crop residues and by - products in animal feeding: research guidelines - 2. A practical manual for research workers, 1986 (E)
- 51 Dried salted meats: charque and carne - de - sol, 1985 (E)
- 52 Small - scale sausage production, 1985 (E)
- 53 Slaughterhouse cleaning and sanitation, 1985 (E)
- 54 Small ruminants in the Near East - Vol. I. Selected papers presented for the Expert Consultation on Small Ruminant Research and Development in the Near East (Tunis, 1985), 1987 (E)
- 55 Small ruminants in the Near East - Vol. II. Selected articles from *World Animal Review* 1972 - 1986, 1987 (Ar E)
- 56 Sheep and goats in Pakistan, 1985 (E)

- 57 The Awassi sheep with special reference to the improved dairy type, 1985 (E)
- 58 Small ruminant production in the developing countries, 1986 (E)
- 59/1 Animal genetic resources data banks - 1. Computer systems study for regional data banks, 1986 (E)
- 59/2 Animal genetic resources data banks - 2. Descriptor lists for cattle, buffalo, pigs, sheep and goats, 1986 (E F S)
- 59/3 Animal genetic resources data banks - 3. Descriptor lists for poultry, 1986 (E F S)
- 60 Sheep and goats in Turkey, 1986 (E)
- 61 The Przewalski horse and restoration to its natural habitat in Mongolia, 1986 (E)
- 62 Milk and dairy products: production and processing costs, 1988 (E F S)
- 63 Proceedings of the FAO expert consultation on the substitution of imported concentrate feeds in animal production systems in developing countries, 1987 (C E)
- 64 Poultry management and diseases in the Near East, 1987 (Ar)
- 65 Animal genetic resources of the USSR, 1989 (E)
- 66 Animal genetic resources - strategies for improved use and conservation, 1987 (E)
- 67/1 Trypanotolerant cattle and livestock development in West and Central Africa - Vol. I, 1987 (E)
- 67/2 Trypanotolerant cattle and livestock development in West and Central Africa - Vol. II, 1987 (E)
- 68 Crossbreeding *Bos indicus* and *Bos taurus* for milk production in the tropics, 1987 (E)
- 69 Village milk processing, 1988 (E F S)
- 70 Sheep and goat meat production in the humid tropics of West Africa, 1989 (E/F)
- 71 The development of village - based sheep production in West Africa, 1988 (Ar E F S) (Published as Training manual for extension workers, M/S5840E)
- 72 Sugarcane as feed, 1988 (E/S)
- 73 Standard design for small - scale modular slaughterhouses, 1988 (E)
- 74 Small ruminants in the Near East - Vol. III. North Africa, 1989 (E)
- 75 The eradication of ticks, 1989 (E/S)
- 76 Ex situ cryoconservation of genomes and genes of endangered cattle breeds by means of modern biotechnological methods, 1989 (E)
- 77 Training manual for embryo transfer in cattle, 1991 (E)
- 78 Milking, milk production hygiene and udder health, 1989 (E)
- 79 Manual of simple methods of meat preservation, 1990 (E)
- 80 Animal genetic resources - a global programme for sustainable development, 1990 (E)
- 81 Veterinary diagnostic bacteriology - a manual of laboratory procedures of selected diseases of livestock, 1990 (E F)

- 82 Reproduction in camels – a review, 1990 (E)
- 83 Training manual on artificial insemination in sheep and goats, 1991 (E F)
- 84 Training manual for embryo transfer in water buffaloes, 1991 (E)
- 85 The technology of traditional milk products in developing countries, 1990 (E)
- 86 Feeding dairy cows in the tropics, 1991 (E)
- 87 Manual for the production of anthrax and blackleg vaccines, 1991 (E F)
- 88 Small ruminant production and the small ruminant genetic resource in tropical Africa, 1991 (E)
- 89 Manual for the production of Marek's disease, Gumboro disease and inactivated Newcastle disease vaccines, 1991 (E F)
- 90 Application of biotechnology to nutrition of animals in developing countries, 1991 (E F)
- 91 Guidelines for slaughtering, meat cutting and further processing, 1991 (E F)
- 92 Manual on meat cold store operation and management, 1991 (E S)
- 93 Utilization of renewable energy sources and energy – saving technologies by small – scale milk plants and collection centres, 1992 (E)
- 94 Proceedings of the FAO expert consultation on the genetic aspects of trypanotolerance, 1992 (E)
- 95 Roots, tubers, plantains and bananas in animal feeding, 1992 (E)
- 96 Distribution and impact of helminth diseases of livestock in developing countries, 1992 (E)
- 97 Construction and operation of medium – sized abattoirs in developing countries, 1992 (E)
- 98 Small – scale poultry processing, 1992 (Ar E)
- 99 In situ conservation of livestock and poultry, 1992 (E)
- 100 Programme for the control of African animal trypanosomiasis and related development, 1992 (E)
- 101 Genetic improvement of hair sheep in the tropics, 1992 (E)
- 102 Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock, 1992 (E)
- 103 Improving sheep reproduction in the Near East, 1992 (Ar)
- 104 The management of global animal genetic resources, 1992 (E)
- 105 Sustainable livestock production in the mountain agro – ecosystem of Nepal, 1992 (E)
- 106 Sustainable animal production from small farm systems in South – East Asia, 1993 (E)
- 107 Strategies for sustainable animal agriculture in developing countries, 1993 (E F)
- 108 Evaluation of breeds and crosses of domestic animals, 1993 (E)
- 109 Bovine spongiform encephalopathy, 1993 (Ar E)
- 110 L'amélioration génétique des bovins en Afrique de l'Ouest, 1993 (F)
- 111 L'utilización sostenible de hembras F1 en la producción del ganado lechero tropi-

- cal, 1993 (S)
- 112 Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants, 1993 (F)
- 113 The technology of making cheese from camel milk (*Camelus dromedarius*), 2001 (E F)
- 114 Food losses due to non - infectious and production diseases in developing countries, 1993 (E)
- 115 Manuel de formation pratique pour la transplantation embryonnaire chez la brebis et la chèvre, 1993 (F S)
- 116 Quality control of veterinary vaccines in developing countries, 1993 (E)
- 117 L'hygiène dans l'industrie alimentaire, 1993 - Les produits et l'application de l'hygiène, 1993 (F)
- 118 Quality control testing of rinderpest cell culture vaccine, 1994 (E)
- 119 Manual on meat inspection for developing countries, 1994 (E)
- 120 Manual para la instalación del pequeño matadero modular de la FAO, 1994 (S)
- 121 A systematic approach to tsetse and trypanosomiasis control, 1994 (E/F)
- 122 El capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) - Estado actual de su producción, 1994 (S)
- 123 Edible by - products of slaughter animals, 1995 (E S)
- 124 L'approvisionnement des villes africaines en lait et produits laitiers, 1995 (F)
- 125 Veterinary education, 1995 (E)
- 126 Tropical animal feeding - A manual for research workers, 1995 (E)
- 127 World livestock production systems - Current status, issues and trends, 1996 (E)
- 128 Quality control testing of contagious bovine pleuropneumonia live attenuated vaccine - Standard operating procedures, 1996 (E F)
- 129 The world without rinderpest, 1996 (E)
- 130 Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas, 1996 (S)
- 131 Les perspectives de développement de la filière lait de chèvre dans le bassin méditerranéen, 1996 (F)
- 132 Feeding pigs in the tropics, 1997 (E)
- 133 Prevention and control of transboundary animal diseases, 1997 (E)
- 134 Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal, 1997 (S)
- 135 Roughage utilization in warm climates, 1997 (E F)
- 136 Proceedings of the first Internet Conference on Salivarian Trypanosomes, 1997 (E)
- 137 Developing national emergency prevention systems for transboundary animal diseases, 1997 (E)
- 138 Producción de cuyes (*Cavia porcellus*), 1997 (S)
- 139 Tree foliage in ruminant nutrition, 1997 (E)

- 140/1 Analisis de sistemas de producción animal – Tomo 1: Las bases conceptuales, 1997 (S)
- 140/2 Analisis de sistemas de producción animal – Tomo 2: Las herramientas básicas, 1997 (S)
- 141 Biological control of gastro – intestinal nematodes of ruminants using predacious fungi, 1998 (E)
- 142 Village chicken production systems in rural Africa – Household food security and gender issues, 1998 (E)
- 142 Village chicken production systems in rural Africa – Household food security and gender issues, 1998 (E)
- 143 Agroforestería para la producción animal en América Latina, 1999 (S)
- 144 Ostrich production systems, 1999 (E)
- 145 New technologies in the fight against transboundary animal diseases, 1999 (E)
- 146 El burro como animal de trabajo – Manual de capacitación, 2000 (S)
- 147 Mulberry for animal production, 2001 (E)
- 148 Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción, 2001 (S)
- 149 Animal production based on crop residues – Chinese experiences, 2001 (C E)
- 150 Pastoralism in the new millennium, 2001 (E)
- 151 Livestock keeping in urban areas – A review of traditional technologies based on literature and field experiences, 2001 (E)
- 152 Mixed crop – livestock farming – A review of traditional technologies based on literature and field experiences, 2001 (E)
- 153 Improved animal health for poverty reduction and sustainable livelihoods, 2002 (E)
- 154 Goose production, 2002 (E F)
- 155 Agroforestería para la producción animal en América Latina – II, 2003 (S)
- 156 Guidelines for coordinated human and animal brucellosis surveillance, 2003 (E)
- 157 Resistencia a los antiparasitarios – Estado actual con énfasis en América Latina, 2003 (S)
- 158 Employment generation through small – scale dairy marketing and processing, 2003 (E)
- 159 Good practices in planning and management of integrated commercial poultry production in South Asia, 2003 (E)
- 160 Assessing quality and safety of animal feeds, 2004 (E)
- 161 FAO technology review; Newcastle disease, 2004 (E)
- 162 Uso de antimicrobianos en animales de consumo – Incidencia del desarrollo de resistencias en la salud pública, 2004 (S)
- 163 HIV infections and zoonoses, 2004 (E F)
- 164 Feed supplementation blocks – Urea – molasses multinutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture, 2007 (E)

- 165 Biosecurity for Highly Pathogenic Avian Influenza – Issues and options (E F)
- 166 Intercambio comercial de aves silvestres vivas (y otros desplazamientos afines) en 33 países de América Latina y El Caribe (Se)
- 167 Livestock keepers – guardians of biodiversity (E)
- 168 Adding value to livestock diversity – Marketing to promote local breeds and improve livelihoods (E)
- 169 Good practices for biosecurity in the pig sector – Issues and options in developing and transition countries (E)

获得日期：2010年4月

Ar—阿拉伯文	Multil—多种语言文字
C—中文	* 绝版
E—英文	* * 准备中
F—法文	e 电子出版物
P—葡萄牙文	
S—西班牙文	

联合国粮农组织技术论文可通过联合国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。

把生物安全措施应用于整个生产和销售环节，同时提高认识和加强教育，就可以预防和控制主要通过人类活动进行传播的动物疾病。正是这种观念使得生物安全在预防、控制和根除跨界动物疾病（TADs）方面尤为重要，重点在于改变人们的习惯和行为，减少疾病传播的风险。对于工作人员而言，重要的是采用生物安全措施，并将其发展成为一整套实用、经济和可持续发展的生产安全规范。

ISBN 978-7-109-17371-2



9 787109 173712 >

定价：40.00元