

## 使用流行病学方法提高猪场的健康和生产水平

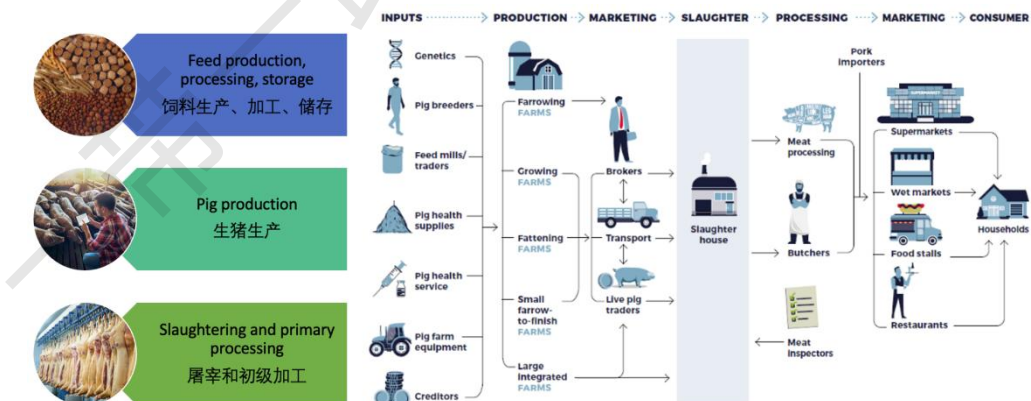
Dirk Pfeiffer 德克·乌多·菲佛 香港城市大学



### 1. 背景介绍

疾病传播和猪场的数量和规模有关系。不同国家的养殖密度不同,但是同一个国家,养殖密度和会随着时间的推移而发生变化。非洲猪瘟的发生对中国养猪行业产生了巨大的影响,行业结构发生了很大的变化。

猪肉供应和价值链,对猪场进行疾病风险评估和制定有效的风险管理措施至关重要。病原微生物之所以存在和传播,它不是单独的一个因素,而是与这个系统有关。它不是静态的,而是动态的。从饲料的生产、到养猪生产,再到活猪运输、屠宰加工等,是一个完整的链条。

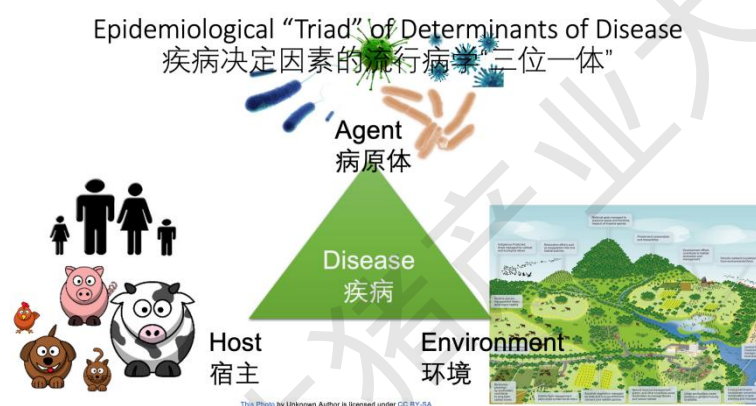


运猪车辆是病原体传播的一个很重要的媒介。同时屠宰场和猪肉批发市场也是猪病在不同猪场传播的重要原因。



## 2. 猪场健康和生产管理的流行病学方法

2.1 德克教授介绍了疾病决定因素的流行病学“三位一体”理论。包括病原体、环境和宿主。猪场只是系统里的一环。进行流行病学调查，我们不能只考虑病原，还要考虑猪场环境。



## 2.2 猪健康、福利和生产管理中的传染病防控理论



## 2.3 风险评估方法

### 1) 猪健康、福利和生产问题调查的临床方法

1. 关注患病动物：识别与正常动物不同的特征。
2. 给出正确的诊断：进行仔细调查，找出临床和实验室的证据；在哪个阶段发病；发病的严重程度；是否需要鉴别诊断。
3. 如果是多重疾病感染，会导致综合症的出现。
4. 关注群体而非个体。
5. 使用系统的方法。
6. 保持过程的客观和公正。

### 2) 猪健康、福利和生产问题的流行病学研究步骤

1. 验证诊断

2. 建立案例定义
3. 确定问题的严重性
4. 从三个维度进行研究：时间、空间和猪只
5. 流行病学数据分析
6. 强化随访
7. 检验报告

### 3) 兽医流行病学家的作用

很多一些小的猪场没有电子数据，只有一些纸质表格。进行流行病学调查时只能依据工作人员的回忆，给兽医带来了很大的挑战。

### 4) 传染性病原体监测系统

分析猪场的生产成绩和死亡率。进行屠宰后的检查，比如肺脏的检查评分，诊断是支原体还是传胸。还需要进行常规的样品检测。口腔液的检查，方便进行群体检测。优点是采样高效，还可以避免个体间的交叉感染。

## 2.4 应对猪的健康、福利和生产问题的方案

- 1) 尽可能消除风险因素或降到最低。例如治疗、隔离或扑杀受感染的动物---控制感染源。
- 2) 改善养猪环境。比如空气质量等。
- 3) 进行精细化的生产管理。

## 2.5 流行病学分离-风险评估

必须确定非洲猪瘟是如何进入农场的，暴露过程是怎么样的？后果是怎么样的？需要进行全方位的流行病学评估，需要进行早期的检测和诊断。

- 1) 风险评估：进入和接触评估；生物安全系统设计；后果评估；监控系统设计。
- 2) 根据外部流行病学变化，重复这一过程



## 3. 结论

3.1 要在猪的健康、福利、生产效率和可持续性方面达到可接受的标准，需要采用群体医学的研究方法。

3.2 现代养猪生产需要收集大量数据，并进行智能的解读。

需要将兽医流行病学、临床兽医学和定性定量的数据分析结合起来。





一、现场流行病学的精髓

- 1. 病因的“三间分布”规律
- 2. 初步疾病（传染病，非传染病）假设（根据发病日龄、症状、鉴别诊断）
- 3. 正确采样：疾病调查、免疫评估
- 4. 基于病因（原）特点，风险识别评估与控制
- 5. 流行病学相关
- 6. 疾病控制策略可行性分析

二、动物传染病流行对检测方法新要求

- 1. 人和动物传染病数量不断上升
- 2. 症状相似性导致的临床诊断困难

syndrome	Related diseases			
败血性疾病 Septicaemia	非洲猪瘟 ASF	猪瘟 CSF	猪繁殖与呼吸综合征PRRS	猪链球菌病,Streptococcus suis
猪呼吸道疾病: swine respiratory problems	猪繁殖与呼吸 综合征 PRRS	猪支原体肺炎 Mhp	猪传染性胸膜肺炎 (PCP)	猪巴氏杆菌病 Pasteurellosis
猪繁殖障碍疾病: swine reproductive failure diseases	猪繁殖与呼吸 综合征 PRRS	猪伪狂犬病PR	猪细小病毒 swine PPV infection	布鲁氏菌病 Brucellosis
猪腹泻病: swine diarrhea problem	猪流行性腹泻 PED	猪轮状病毒感染 PoRV infection	猪传染性胃肠炎 TGE	猪德尔塔冠状病毒感染 PDCoV infection

- 3. 病原微生物的感染特点，如多病原混合感染、多亚型感染等

三、现有检测方法的优缺点

病原学方法：病原分离与形态学观察，核酸检测（依赖于已知病原和靶基因序列）

血清学方法：某个病原的 IgM-IgG（可检测早期感染与中晚期感染），针对 2-3 种疾病的抗体（节约时间），针对某个疾病的 2 种抗体（不漏检+鉴别诊断）

四、高通量检测方法：抗体检测、抗原检测、核酸检测

五、“十三五”重点研发计划部分研究成果

混合感染鉴别检测方法

基因（蛋白质）芯片技术

未知病原识别技术：宏基因组数据分析

六、本实验室研究案例：水中 ASFV 富集与检测技术、免分离的 ASFV 病毒基因组测序技术、病毒宏基因组学技术与二/三代测序技术、细菌 16s-rDNA 检测技术、猪繁殖与呼吸综合征病毒多重 PCR 检测技术、猪细小病毒多重 PCR

七、临床应用：疾病净化方案制定（猪伪狂犬病净化、非洲猪瘟无疫小区创建、多层养猪模式的疾病防控、陌生环境下的技术服务--越南和缅甸）

八、挑战与展望

1. 诊断靶标的确定
2. 检测敏感性的提高
3. 区分不同基因型
4. 使用方便
5. 价格合理
6. 结合现场流行病学与实验室检测

## 流行病学调查：动物疫病防控的要点

李建丽 河南农业大学



### 一、流行病学的核心要点：

1. 形成一个统一的调查框架。
2. 关注两个关键指标：发病率和死亡率。
3. 采用流行病学调查技术。
4. 完成三个任务：查明传染源、找出传播途径、保护易感动物。
5. 划分四个层次



6. 回答五个基本问题：是什么、来自哪里、要去哪里、危害多大、如何防控。
7. 关注六个特点：群体性、对比性、概率性、溯源性、预防性、动态性。



二、常见猪病的流行现状：

□ 整体：北非南泻，蓝耳多样

- 蓝耳：猪场顽疾，NADC30占优
- 非瘟：严重头疼，弱毒 / 重组占优
- 腹泻：主流PEDV，PoRV上升态势
- 圆环：PCV2d占优，PCV3抬头
- 伪狂：基因变异，免疫有效
- 猪瘟：免疫稳定，偶有点发
- 口蹄疫：总体平稳，O型为主
- 细菌：链球副猪仍是主流，警惕APP、APP和 LI



三、流行病学的临床价值：

- 查明真凶
- 弄清传播途径和流行路线
- 指导生物安全
- 指导疫苗研发和临床应用
- 预警疫病风险
- 制定联防联控策略
- 疫苗免疫和临床评价

PEDV-RV 二联苗实验室和临床评价。

免疫程序	PEDV血清中和抗体 (Log2)				RV血清中和抗体 (Log2)			
	免前	免后21d	免后42d	免后63d	免前	免后21d	免后42d	免后63d
活+灭+灭	1.5	1.9	5.8	8.1	4	8.9	10	10.8
灭+灭	/	0.6	2.6	7.0	/	4.4	11	10.8
活+活	/	0.5	3.0	6.0	/	6	8.5	8.3
活/灭+灭 (商品化)	/	0.8	2.6	7.8	/	4.8	8.4	8.7
攻毒对照	1.7	1.0	2.0	1.6	3.5	6.0	5.5	5.3
空白对照	1.0	0.75	1.75	1.5	3.8	6.5	5.0	4.5

S.S-APP-PM 三联六价灭活疫苗的临床评价。

样品信息	实验室编号	链球菌(SS)		胸膜肺炎放线杆菌(APP)	
		结果判定	血清型	结果判定	血清型
免疫前	1	阳性	3、9、29型	阳性	3
	2	阳性	7、9、29型	阴性	/
	3	阳性	3、29型	阴性	/
	4	阳性	9、29型	阳性	3
	5	阳性	29型	阴性	/
	6	阳性	7、29型	阴性	/
	7	阳性	7、29型	阴性	/
	8	阳性	3、9、29型	阳性	3
	9	阳性	29型	阴性	/
	10	阳性	3、29型	阳性	3
免疫猪	11	阳性	2、9、29型	阴性	/
	12	阳性	2型	阳性	未定型
	13	阴性	/	阴性	/
	14	阳性	2、9	阴性	/
	15	阳性	2、9	阴性	/
	16	阴性	/	阴性	/
	17	阳性	2、9	阴性	/
	18	阴性	/	阴性	/
	19	阴性	/	阴性	/
	20	阴性	/	阴性	/

APP（1、7型）抗体转阳率检测

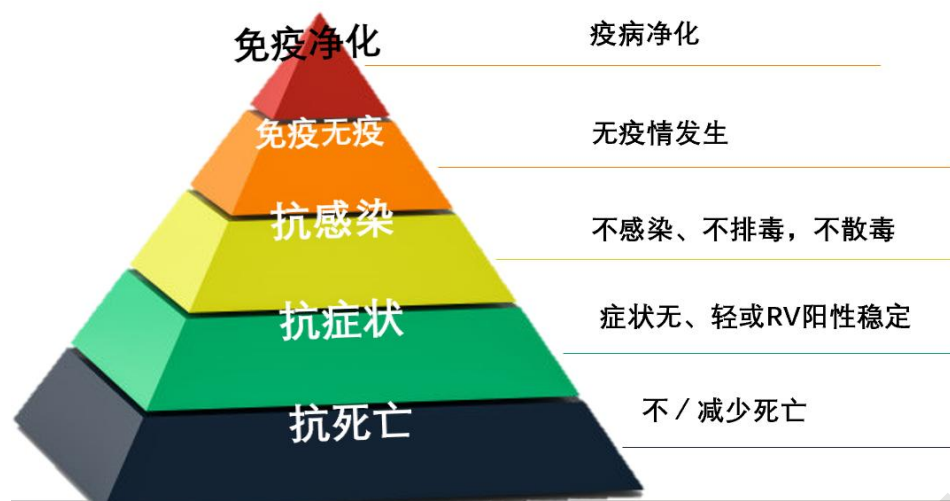
免前血清抗体效价检测			二免前血清抗体检测		
编号	APP1型	APP7型	编号	APP1型	APP7型
1	<1:2	1:4	1	1:16	1:16
2	<1:2	<1:2	2	1:16	1:16
3	<1:2	1:8	3	1:8	1:16
4	<1:2	<1:2	4	1:16	1:8
5	<1:2	<1:2	5	1:16	1:8
6	<1:2	<1:2	6	1:16	1:8
7	<1:2	<1:2	7	1:32	1:16
8	<1:2	<1:2	8	1:32	1:8
9	1:4	1:8	9	1:16	1:32
10	<1:2	<1:2	10	1:16	1:32
阳性	> 1:128	阳性	阳性	> 1:128	阳性
阴性	< 1:2	阴性	阴性	1:2	阴性

备注：1、阴性血清判定：抗体效价应不高于1:4。

四、未来挑战：

1. 防控策略：疫苗+  
需要综合病原流调、生物安全、疫苗免疫和免疫检测。病原监测需关注基因和抗原性变异。疫苗免疫策略需精准，包括免疫程序和序贯免疫。免疫检测应包括群体和个体抗体水平。
2. 其他挑战：思想观念更新、数据共享、动态调研、生物安全措施、疫苗免疫精准性、技术创新、疫病净化落实。
3. 疫病防控：不过度依赖疫苗，实施疫病净化和免疫净化。

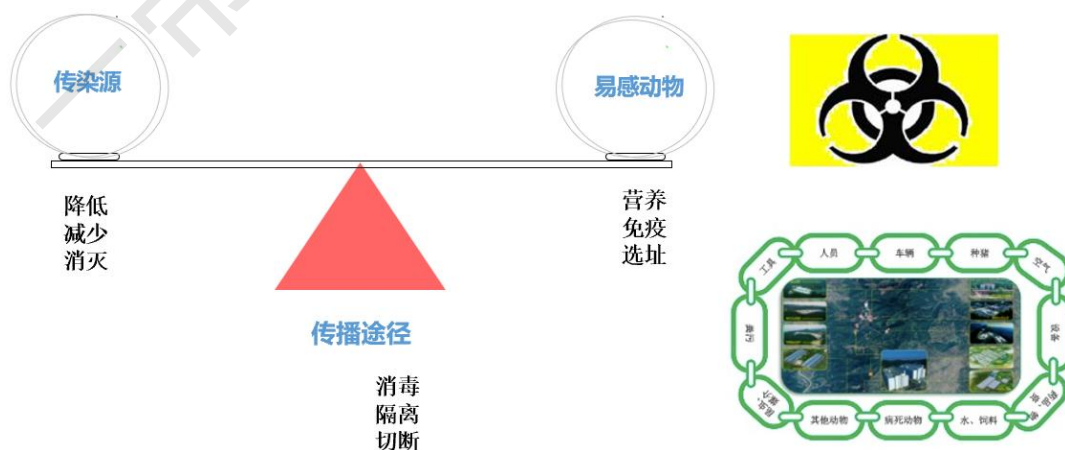




4. 疫苗评价：不仅依赖抗体水平，还要考虑带毒率、病毒血症、病毒载量等。



5. 生物安全不平衡问题：



追踪追溯非洲猪瘟疫情的流行病学方法  
李树博 辽宁省动物疫病预防控制中心



#### 1. 动物传染病需要被关注的 8 种情况：

阈：报告病例数异常增多，超过既定阈值或预期水平。

聚：病例出现时间、空间、群间的聚集。

特：疾病的群间特征发生改变。例：仔猪----育肥

传：出现新的或罕见的传播方式。例：流感病毒 H5N1 亚型 clade 2.3.4.4b----牛----人

重：疾病严重程度增加。

罕：出现本地区既往未曾报告的疾病或既往罕见疾病突然增多，或出现已消除、已消灭的疾病。

季：季节性异常。

原：实验室分离到新的病原体，或发现病原体发生有公共卫生意义的变异。

#### 2.发现异常情况的 3 种主要信息来源

2.1 报告：规定某些疾病或事件，一旦发生，按一定格式和流程向相关部门报告。

提升报告的信息获取效率的 7 种方法：提高报告意识、提升认知水平、强化法规要求、更方便更快捷、规范报告内容、奖励、完善风险交流

2.2 症状监测：针对诊断前的、与疾病发生有关的信息的收集（监测症状的数量的异常变动，药物销售、咨询等信息）、分析、解释。

优势：监测点从诊断变为诊断前，赢得时间，提高灵敏度，早期识别

列举 2 个案例：

A：基于养殖保险数据的症状监测





2.3 媒体监测：对广播、报纸、电视网站、微博等与传染病异常情况相关信息的监测。数据主要来源于国际组织网站、专业论坛、众媒体、网络搜索引擎（网络检索量）

3.非洲猪瘟的追踪追溯：介绍了非洲猪瘟紧急调查的步骤

3.2 非洲猪瘟的流行特点：诊断时间 10 天（2-120 天），发病率：5.5%（1.5、28.1）， $R_0$  种群内（7.5-9.8），种群间（1.6-1.7），强毒株病死率：71%。传播持久，群间缓慢，群内迅速。病死率不同毒株差别较大。

3.3 介绍了 4 个追踪追溯非洲猪瘟的实际案例

供稿人：丹俄国际 王伟松/李建军

带一路生猪产业大会