

“十三五”国家重点图书出版规划项目

世界兽医经典著作译丛



[美] M. D. Salman 编著

王树双 李晓成 邵卫星 主译

# 动物疫病调查与监测

## ——方法和应用

Animal Disease Surveillance and Survey Systems

Method and Application

**疫**病监视 (disease monitoring) 描述的是为评价指定畜群的健康和疫病状况所开展的持续性工作。为评估畜群的健康和疫病状况而在群体中对个体进行的采样可能是持续性或重复性的。

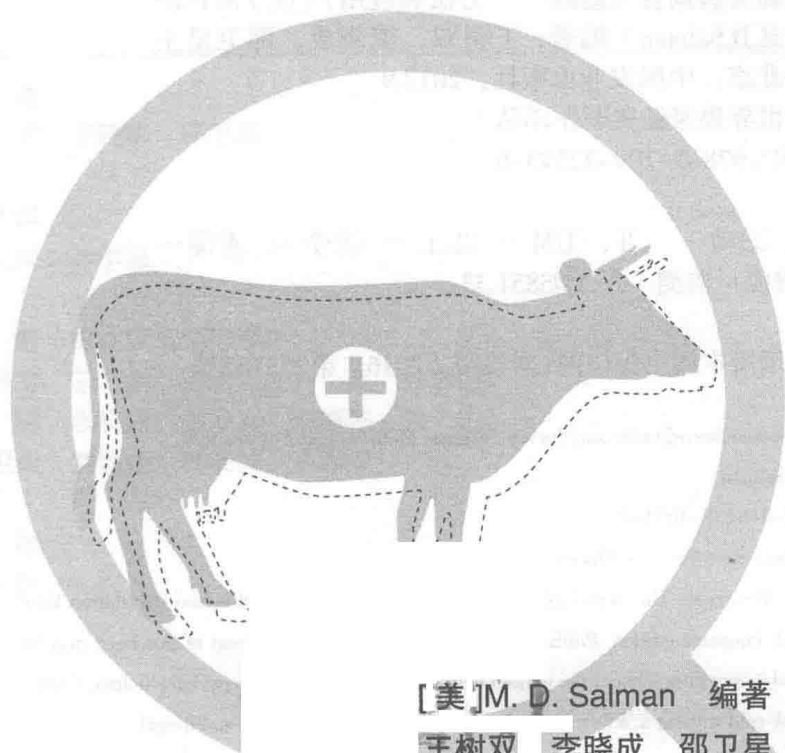
WILEY

中国农业出版社



“十三五”国家重点图书出版规划项目

世界兽医经典著作译丛



[美] M. D. Salman 编著

王树双 李晓成 邵卫星 主译

# 动物疫病调查与监测

## ——方法和应用

Animal Disease Surveillance and Survey Systems

Method and Application

中国农业出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

动物疫病调查与监测 ——方法和应用 / (美) M.D. 萨尔曼 (M.D. Salman) 编著; 王树双, 李晓成, 邵卫星主译. —北京: 中国农业出版社, 2017.9

(世界兽医经典著作译丛)

ISBN 978-7-109-22393-6

I. ①动… II. ①M… ②王… ③李… ④邵…  
III. ①兽疫—监测 IV. ①S851.33

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第273165号

Animal Disease Surveillance and Survey Systems: Methods and Applications

By M. D. Salman

ISBN 978-0-8138-1031-7

© 2003 Iowa State Press (A Blackwell Publishing Company)

All Rights Reserved. This translation published under license. Authorized translation from the English language edition, Published by John Wiley & Sons. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyrights holder. Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本书简体中文版由 John Wiley & Sons 公司授权中国农业出版社独家出版发行。  
本书内容的任何部分, 事先未经出版者书面许可, 不得以任何方式或手段复制或刊载。

北京市版权局著作权合同登记号: 图字 01-2014-0704 号

中国农业出版社出版  
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)  
( 邮政编码100125 )

责任编辑 邱利伟 王森鹤  
文字编辑 弓建芳

中国农业出版社印刷厂 新华书店北京发行所发行  
2017年9月第1版 2017年9月北京第1次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1/32 印张: 7.5

字数: 500 千字

定价: 70.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 翻译人员

---

### 主 译

王树成 李晓成 邵卫星

### 副主译

吴发兴 孙学强

### 译 者（按姓氏笔画排序）

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于美芳 | 王 娟 | 王树成 | 刘 爽 | 孙学强 |
| 李 林 | 李晓成 | 吴发兴 | 宋建德 | 张 志 |
| 邵卫星 | 袁丽萍 | 郭晓波 | 董雅琴 |     |

### 审 校

黄保续

# 《世界兽医经典著作译丛》译审委员会

## 顾问

于康震 张仲秋 贾幼陵 陈焕春 夏咸柱  
刘秀梵 张改平 高 福 沈建忠 金宁一

## 主任委员

冯忠武

## 副主任委员 (按姓名笔画排序)

刁新育 才学鹏 马洪超 王功民 王宗礼 江国托  
李 明 步志高 张 弘 陆承平 陈 越 陈光华  
陈伟生 秦有昌 徐百万 殷 宏 黄伟忠 童光志

## 专家委员 (按姓名笔画排序)

丁伯良 马学恩 王云峰 王志亮 王树双 王洪斌 王笑梅  
文心田 方维焕 卢 旺 田克恭 冯 力 师志海 朱兴全  
刘 云 刘占江 刘明远 刘建柱 刘胜旺 刘 朗 刘雅红  
刘湘涛 苏敬良 李怀林 李宏全 李国清 杨汉春 杨焕民  
吴艳涛 吴 晗 邱利伟 余四九 张金国 陈怀涛 陈耀星  
邵华莎 林典生 林德贵 罗建勋 金艺鹏 周恩民 郑世军  
郑亚东 郑增忍 赵玉军 赵兴绪 赵茹茜 赵晓丹 赵德明  
侯加法 施振声 骆学农 袁占奎 索 勋 夏兆飞 黄保续  
崔治中 崔保安 康 威 焦新安 曾 林 谢富强 窦永喜  
雒秋江 廖 明 熊惠军 颜起斌 操继跃

## 执行委员

孙 研 陈国胜 黄向阳

## 支持单位

农业部兽医局

中国动物卫生与流行病学中心

中国农业科学院哈尔滨兽医研究所

青岛易邦生物工程有限公司

中农威特生物科技股份有限公司

中国动物疫病预防控制中心

中国农业科学院兰州兽医研究所

中国兽医协会

哈尔滨维科生物技术开发公司

大连三仪集团

## 《世界兽医经典著作译丛》总序

引进翻译一套经典兽医著作是很多兽医工作者的一个长期愿望。我们倡导、发起这项工作的目的很简单，也很明确，概括起来主要有三点：一是促进兽医基础教育；二是推动兽医科学研究；三是加快兽医人才培养。对这项工作的热情和动力，我想这套译丛的很多组织者和参与者与我一样，来源于“见贤思齐”。正因为了解我们在一些兽医学科、工作领域尚存在不足，所以希望多做些基础工作，促进国内兽医工作与国际兽医发展保持同步。

回顾近年来我国的兽医工作，我们取得了很多成绩。但是，对照国际相关规则标准，与很多国家相比，我国兽医事业发展水平仍然不高，需要我们博采众长、学习借鉴，积极引进、消化吸收世界兽医发展文明成果，加强基础教育、科学技术研究，进一步提高保障养殖业健康发展、保障动物卫生和兽医公共卫生安全的能力和水平。为此，农业部兽医局着眼长远、统筹规划，委托中国农业出版社组织相关专家，本着“权威、经典、系统、适用”的原则，从世界范围遴选出兽医领域优秀教科书、工具书和参考书50余部，集合形成《世界兽医经典著作译丛》，以期为我国兽医学科发展、技术进步和产业升级提供技术支撑和智力支持。

我们深知，优秀的兽医科技、学术专著需要智慧积淀和时间积累，需要实践检验和读者认可，也需要具有稳定性和连续性。为了在浩如烟海、林林总总的著作中选择出真正的经典，我们在设计《世界兽医经典著作译丛》过程中，广泛征求、听取行业专家和读者意见，从促进兽医学科发展、提高兽医服务水平的需要出发，对书目进行了严格挑选。总的来看，所选书目除了涵盖基础兽医学、预防兽医学、临床兽医学等领域以外，还包括动物福利等当前国际热点问题，基本囊括了国外兽医著作的精华。

目前，《世界兽医经典著作译丛》已被列入“十三五”国家重点图书出版规划项目，成为我国文化出版领域的重点工程。为高质量完成翻译和出版工作，我们专门组织成立了高规格的译审委员会，协调组织翻译出版工作。每部专著的翻译工作都由兽医各学科的权威专家、学者担纲，翻译稿件需经翻译质量委员会审查合格后才能定稿付梓。尽管如此，由于很多书籍涉及的知识点多、面广，难免存在理解不透彻、翻译不准确的问题。对此，译者和审校人员真诚希望广大读者予以批评指正。

我们真诚地希望这套丛书能够成为兽医科技文化建设的一个重要载体，成为兽医领域和相关行业广大学生及从业人员的有益工具，为推动兽医教育发展、技术进步和兽医人才培养发挥积极、长远的作用。

国家首席兽医师

张仲秋

## 前言

---

多数有关流行病学和兽医医学的书籍都会涉及监测和调查，都把监测和调查作为一种疫病监视和随后控制疫病传播的方法。这些书的作者都假定读者和流行病学方法使用者已经具备一定的知识，不需要为监测项目制订科学的计划。然而，在制订这样的计划前，需要弄清楚几个有关方法的问题。尽管其中的许多问题在一些书中已经涉及，但这些问题对于监测和监视相关的价值却没有被提及。而且多数流行病学和预防医学领域的书籍都忽视了监测计划的制定者和使用者——特别是政府、国际组织和公共卫生机构的作用。而这些使用者更需要通过不同的途径获得信息，指导他们如何去做，而不是纯粹的学术概念。本书试图提供这些需求，以开展有效的科学的动物疫病监测计划或其他动物健康问题。对于在监测系统中采用的一些方法，书中既给出了概念，又列举了一些例子。对于一些具体的问题，本书意图避免深度的学术讨论，因为在其他的经典书中已经涉及这些学术问题。

Mo Salman

## 致谢

---

本书获得了许多人的赐教。在此我要感谢本书所有作者。正是他们辛勤的付出，才使得本书能够出版。我要特别感谢Ian Gardner，他撰写了本书中的几个章节。作为朋友和同事，Ian的支持推动了本书的顺利完成。他的坚持和鼓励是本项目得以向前推动的主要原因。

我的几位老师、同事和研究生在精神上给我提供了帮助。没有他们，我将不能集中精力从事本书的撰写。我要感谢那些鼓励我和容许我有许多想法的那些人。美国动物疫病监测中心（目前更名为动物健康监视中心）的研究团队给本书提出了一些好的建议。我要感谢和感激该团队中成员对本书所做出的贡献。

最后，我要衷心感激我的妻子 Carole Salman，感谢她对我长时间工作的理解，感谢她的支持，使我能够成为一名从事兽医流行病学的工作人员。

Mo Salman

# 目录

## 《世界兽医经典著作译丛》总序

## 前言

## 致谢

|       |                              |    |
|-------|------------------------------|----|
| 第 1 章 | 动物健康计划中的监测和监视系统以及疫病调查·····   | 1  |
|       | 监视、监测和调查 .....               | 1  |
|       | 为 MOSS 收集数据的方法·····          | 4  |
|       | 目标监测 .....                   | 6  |
|       | 贸易规则变化对 MOSS 计划制定和执行的影响····· | 7  |
|       | 参考文献 .....                   | 10 |
| 第 2 章 | 监测和监视系统在疫病控制计划中的应用 .....     | 13 |
|       | 引言 .....                     | 13 |
|       | 模型 .....                     | 14 |
|       | DCPs 所需的基本元素 .....           | 19 |
|       | 在 DCP 中影响决策的因素 .....         | 21 |
|       | 基础结构 .....                   | 29 |
|       | 运用疫病控制模型 (DCM) 的理由 .....     | 33 |
|       | 疫病控制过程: 分步进行 .....           | 34 |
|       | 参考文献 .....                   | 35 |
| 第 3 章 | 有计划地开展调查、监测和监视系统的            |    |
|       | 作用和要求·····                   | 36 |
|       | 引言 .....                     | 36 |

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| 动物疫病监视和监测的必要性 .....                    | 37        |
| 成为监测目标的疫病标准 .....                      | 39        |
| 法律基础 .....                             | 40        |
| 经费来源 .....                             | 40        |
| 少报（瞒报）疫病 .....                         | 41        |
| 培训 .....                               | 42        |
| 相互交流 .....                             | 43        |
| MOSS 的评估 .....                         | 43        |
| 结论 .....                               | 44        |
| 参考文献 .....                             | 45        |
| <b>第 4 章 在调查、监视和监测系统中影响取样的因素 .....</b> | <b>49</b> |
| 取样方法和样本大小 .....                        | 49        |
| 取样的概念 .....                            | 49        |
| 特殊情况下取样方法 .....                        | 68        |
| 结论 .....                               | 73        |
| 参考文献 .....                             | 74        |
| <b>第 5 章 开展调查、监视和监测时数据的统计学分析 .....</b> | <b>75</b> |
| 单次调查方法 .....                           | 75        |
| 动物个体水平和群水平流行率的估计 .....                 | 77        |
| 两阶段整群调查 .....                          | 83        |
| 重复调查方法 .....                           | 85        |
| 历史资料的时代价值 .....                        | 88        |
| 监视和监测数据 .....                          | 88        |
| 结论 .....                               | 92        |
| 参考文献 .....                             | 93        |
| <b>第 6 章 监测和调查方案中确定疫病时间聚类的方法 .....</b> | <b>97</b> |
| 引言 .....                               | 97        |
| 扫描检验 .....                             | 98        |
| 病例研究 .....                             | 100       |
| 预防措施 .....                             | 108       |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| 结论 .....                                    | 109        |
| 参考文献 .....                                  | 110        |
| <b>第 7 章 在监测和调查计划中确定空间聚类的方法 .....</b>       | <b>112</b> |
| 引言 .....                                    | 112        |
| 点数据的聚类检验 .....                              | 114        |
| 病例研究 .....                                  | 123        |
| 注意事项 .....                                  | 128        |
| 结论 .....                                    | 128        |
| 参考文献 .....                                  | 129        |
| <b>第 8 章 哨兵动物在监视和监测系统中的应用 .....</b>         | <b>132</b> |
| 引言 .....                                    | 132        |
| 哨兵监测的基本原理 .....                             | 134        |
| 哨兵监测系统的建立 .....                             | 135        |
| 结论 .....                                    | 145        |
| 参考文献 .....                                  | 147        |
| <b>第 9 章 动物监视监测系统在动物卫生事件频率接近零时的应用 .....</b> | <b>148</b> |
| 引言 .....                                    | 148        |
| 概念 .....                                    | 150        |
| 历史上的无疫 .....                                | 153        |
| 案例 .....                                    | 154        |
| 是否需要采用新的监视方法? .....                         | 158        |
| 结论 .....                                    | 159        |
| 参考文献 .....                                  | 160        |
| <b>第 10 章 监视和监测系统中使用的仿真模型 .....</b>         | <b>163</b> |
| 引言 .....                                    | 163        |
| 确定性模拟和随机性模拟 .....                           | 165        |
| MOSS 仿真模型中需要考虑的问题 .....                     | 166        |
| MOSS 活动中随机模型的使用 .....                       | 166        |
| 评价群水平上的检测方案和调查特征 .....                      | 167        |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 案例 .....                       | 170 |
| 置信度的评估 .....                   | 174 |
| 流行率估计 .....                    | 175 |
| 结论和观点 .....                    | 180 |
| 参考文献 .....                     | 182 |
| 第 11 章 动物疫病监测和调查系统的质量评估 .....  | 186 |
| 引言 .....                       | 186 |
| 质量评估的目的 .....                  | 186 |
| 质量评估的方法 .....                  | 187 |
| 确保 MOSS 质量的相关因素 .....          | 192 |
| 结论 .....                       | 193 |
| 参考文献 .....                     | 194 |
| 第 12 章 监测结果的发布 .....           | 195 |
| 引言 .....                       | 195 |
| 结果发布 .....                     | 200 |
| 结论 .....                       | 202 |
| 第 13 章 丹麦猪沙门氏菌病控制计划            |     |
| ( 1993—2001 年 ) .....          | 203 |
| 引言 .....                       | 203 |
| 丹麦沙门氏菌病控制计划实施前                 |     |
| ( 1993 年和 1994 年 ) .....       | 204 |
| DSCP 的实施 .....                 | 207 |
| DSCP 的变化 ( 1996—2001 年 ) ..... | 215 |
| DSCP 中所用的定义 .....              | 225 |
| 参考文献 .....                     | 227 |
| 缩略语及注释 .....                   | 228 |

# 第 1 章 动物健康计划中的监测和 监视系统以及疫病调查

M.D.Salman

## 监视、监测和调查

### 概念

**疫病监视 (disease monitoring)** 描述的是为评价指定畜群的健康和疫病状况所开展的持续性工作。为评估畜群的健康和疫病状况而在群体中对个体进行的采样可能是持续性或重复性的。所监视的疫病可能是某个具体的传染病、影响生产性能的疫病，或畜群总体的疫病或健康状况。所监视的畜群可以限定为全国范围、某地区或一个畜群等不同层次。对疫病监视的其他定义见表 1.1。

**疫病监测 (disease surveillance)** 用来描述一个更具主动性的体系，这表明如果数据显示某种疫病的流行率或发病率高于某个临界值就会直接采取某些措施。与疫病监视相似，为评价畜群的发病或健康状况，可以从畜群总体中持续性或重复性抽样，所监测的畜群总体可以限定为全国范围、某地区或一个畜群等不同层次。通常，监测只针对某个具体疫病。疫病监测体系需要三部分：一个具体的疫病

监视体系，一个具体的发病率临界值（事先确定一个需要采取措施的发病临界水平）和一个事先明确的目标措施（干预措施）。

疫病控制计划（disease control program, DCP）为降低某种疫病的发生率而将监视、监测、疫病控制策略和干预策略结合起来并长时间实施的综合性体系。

疫病根除计划（disease eradication program, DEP）它是 DCP 的一种具体形式，其目标是消灭某种疫病（即引起该病的病原体）。

“监测”这个词第一次出现是在法国大革命时期，当时的意思是“监视一伙危险分子”，随后被流行病学家和其他动物卫生方面的专家广泛用在监视和控制动物群体中与健康有关的事件方面。疫病监测是动物群的健康状况发生改变时而进行早期预警的主要方法，对证明无某种疫病或确定某种已知存在疫病的扩散程度也是非常重要的。在动物健康计划中，“监测”和“监视”经常可互换使用。动物疫病监测是密切观察一个动物群体以确定是否传入一种或多种疫病。动物疫病监视重点是鉴别一种或多种疫病，从而明确疫病流行率是否发生改变，并且确定疫病扩散的速率和方向。因此，从定义上可以看出，监视缺少预防或控制动物健康问题的干预措施，而监测则包括为预防或控制所监视到的有关动物健康问题而采取的干预措施。在实际的情况下，如果监测到某种疫病传入和扩散，监视通常紧随早期反应而进行。实施监视的各种方法可应用到监测上，反之亦然。在实际应用中，这两个词的区别比较模糊。但是，二者的区别主要在于目的而不是所用的方法。

“调查”（survey）指为特定目的或概念性假设而系统收集信息所做的调查和研究。这种类型的调查时间跨度是具体的，通常是短期的。这与监测和监视相反，监测和监视是持续地系统性收集数据和信息，而调查常用来回答一个将要研究的、具有科学性和探索性的具体问题。调查所用的方法同监测及监视所用方法相似。在概念上，可认为一系列调查组成一个监视系统，如果在开展调查的同时采取了

干预措施来预防或控制疫病，那么这个监视系统可转变为监测系统。因此，“监测”“监视”和“调查”有许多相同点，在逻辑上可以将它们视为同一个概念。

一些作者建议采用“监视和监测系统”（monitoring and surveillance system, MOSS）来概括这些概念和方法（Doherr and Audigé, 2001; Noordhuizen et al., 1997; Stark, 1996）。在这种情况下，监视指的是在指定的动物群中收集疫病和病因数据的过程，该过程具有连续性和自动适应性，但不包括立即采取任何控制措施。监测是监视的一种具体形式，在监测体系中，一旦有关感染或发病状况超过某个临界值时，将采取控制或根除措施。因此，通过定义可知，监测是疫病控制计划的一部分（Noordhuisen et al.1997; OIE 1998, 2000）。在本书后面的章节中将采用 MOSS 一词，MOSS 也包括调查这一概念和内容，除非特别指出。

表 1.1 三本兽医流行病学教材中对监视和监测的定义

| 教材                                       | 监视定义                                                         | 监测定义                                                            |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Martin et al., 1986<br>( 259 页 )         | 动物疫病监视是指对指定动物群的健康和疫病状况进行评价所持续开展的工作                           | 疫病监测是一个较为主动的体系，意指如果有数据提示疫病的发病率高于某个阈值时，将要采取某种定向行动                |
| Thrusfield, 1995<br>( 22 页 )             | 监视是指对健康、产量和环境因素定期观察，并记录和上报这些观察结果                             | 监测是比监视更为频繁的数据记录形式                                               |
| ( 358 and 360 页 )                        | 监视是定期收集一个动物群中有关疫病、产量和其他与之有关的特征信息                             | 监测是一种更密集的监视形式，目的是采取行动，提高动物的健康状况，因此监测更常用于疫病控制行动中                 |
| Noordhuizen et al.,<br>1997<br>( 379 页 ) | 监视是指在指定的时间内（描述流行病学）对指定的动物群进行有关健康和疫病及相关因素的数据收集过程，该过程具有持续性和动态性 | 监测是监视的具体扩展，即通过监视获得的信息显示某种疫病状况超过某阈值，并采取了一定的干预措施，因此，监测是疫病控制计划的一部分 |

## 为 MOSS 收集数据的方法

对任何一个 MOSS, 其主要组成部分之一是收集数据, 可分为被动收集或主动收集。但一些作者在监测中也使用了“主动”和“被动”的概念, 将监测分为“主动监测”和“被动监测”(Lilienfeld and Stolley, 1994)。如果监测包括采取措施, 那么监测不可能是被动的。因此, 本书使用的“主动”和“被动”特指数据信息的收集方法。

在 MOSS 中主动收集数据是指为开展监视或监测而对某个或某些疫病的发病状况进行系统或定期记录。在这一过程中通常要明确所监视或监测动物群体的位置或收集数据的时间期限。在指定的畜群中, 每个个体具有已知的和同等的被选择机会。发病动物群的鉴定依赖于所发生的疫病性质、预期流行率和可采用的诊断方法。本书另一章(第 4 章)详细描述了 MOSS 所用的抽样技术。

可通过走访或邮件形式向畜主收集与动物健康有关的信息。可在养殖场、屠宰厂或鲜肉分割车间采集样品。另外, 可将动物用药记录(纸质文件或电子文档)或某种病原或病料样品库视为 MOSS 主动收集数据的一部分。例如, 许多国家常年对肺结核和布鲁氏菌病实施 MOSS。在瑞士, 对传染性牛鼻气管炎病(IBR)和牛地方性白血病(EBL)进行血清学调查(Stärk, 1996), 在屠宰厂进行牛接触性胸膜肺炎(CBPP)检验(Stärk, 1996)。在瑞士和欧洲的屠宰厂, 对倒地牛和紧急屠宰的牛要进行疯牛病(BSE)检查(Doheer et al., 1999, 2000), 美国也采取同样措施(<http://www.aphis.usda.gov/lpa/issues/bse/bse.html>)。在英国, 对羊痒病进行监测(Simmons et al., 2000)。在英国、新西兰和瑞士, 用信件的方式对羊痒病进行调查(Baumgarten et al., 2002; Hoinville et al., 1999, 2000; Morgan et al., 1990; Schreuder et al., 1993)。一些国家层面开展的 MOSS 包括

信件或调查表,也包括收集样品进行实验室检测 (Kane et al., 2000; Traub-Dargatz et al., 2000a, 2000b; Wagner et al., 2000)。

当以动物群为单位时,为 MOSS 主动收集数据的,主要缺点是如果调查的畜群发病率非常低,费用相当高。发病率越低,所需要样本量越大。一旦发病率很低时 (小于 0.1%),由于受经费、实验室每天检测样品量或所选择的检测方法 (如试验敏感性和特异性不足以区分零发病率和非常低的发病率)等方面的限制,通常不可能持续增加样本量。疫病的流行就会从低流行率向无疫进行过渡。此时,即使畜群的发病率高于临界值,但工作的重点应集中在与动物健康相关事件上而不是流行率的评估上。例如,欧洲强制要求在指定牛群中对所有的倒地牛进行疯牛病检测,当预计可检查到病例的可能性很低时 (小于 0.1%),在监测计划中,只对所有超过 24 月龄的倒地牛进行检测。2001 年 1 月至 2002 年 4 月,这些高风险牛群的平均发病率大约为 0.05%,也就是每 2 000 个样品有 1 个病例 ([http://europa.eu.int/comm/food/fs/bse/testing/bse\\_results\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/food/fs/bse/testing/bse_results_en.html))。

被动收集数据包括从事动物健康的专业人员根据自己的判定,向兽医当局报告临床或亚临床可疑病例 (Liliefeld and Stolley, 1994)。因此,被动收集数据的有效性将仅取决于这些专业人员是否愿意确保数据的可靠性。在兽医治疗过程中,被动收集的数据受到兽医从业人员、生产者或畜主对该疫病了解程度的影响。这类数据的另一个重要来源是实验室诊断。被动收集数据的主要缺点是不同疫病收集的数据和提供数据的不同人群相互矛盾。因此,不同来源的数据需要认真进行对比和处理。数据提供者 (如兽医从业者、官方兽医和畜主)的文化程度、对疫病的了解以及所监测疫病的性质是影响 MOSS 效力的主要因素。例如,高死亡率的疫病比低死亡率的报告频率要高。如果公众知晓某一种疫病 (如疫病得到广泛地宣传),即使这种疫病流行率和发病率很低,也很可能被报告。需要指出的是被动收集数据在发病早期不保证能检测到疫病。