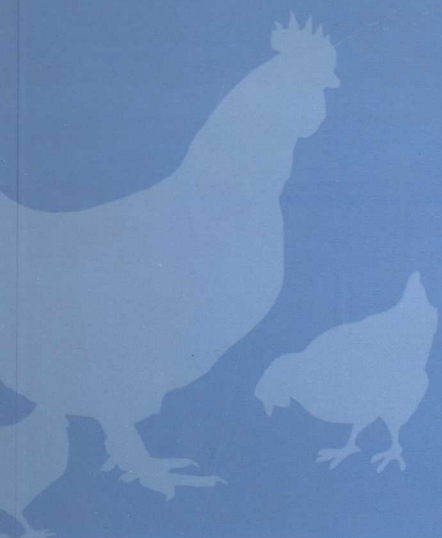




# 新城疫

王志亮 刘华雷 主编

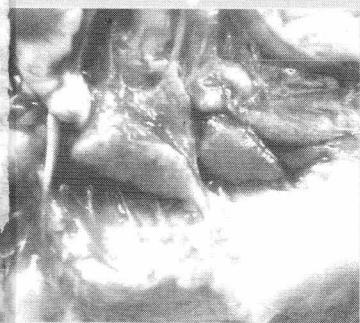
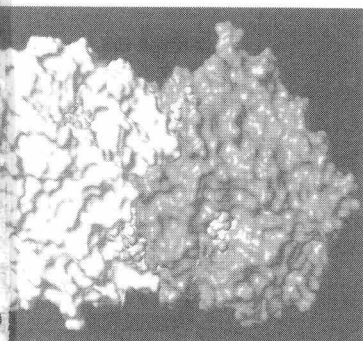
Newcastle Disease

国内首部全面系统介绍新城疫的专著。  
内容全面、资料新颖，详细阐述了新城疫  
的特点和相关领域的研究进展，可为我国  
新城疫防控提供参考和借鉴，既具有理论  
性，又具有实践性。

# 新城疫

Newcastle Disease

王志亮 刘华雷 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新城疫 / 王志亮, 刘华雷主编. —北京: 中国农业出版社, 2012. 11

ISBN 978-7-109-17382-8

I. ①新… II. ①王… ②刘… III. ①新城疫-研究  
IV. ①S858.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 271315 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 黄向阳

中国农业出版社印刷厂印刷 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: 720mm×960mm 1/16 印张: 21.75

字数: 372 千字

定价: 50.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 编写人员

□□□□□□□□□□□□□□□□

主编 王志亮 刘华雷

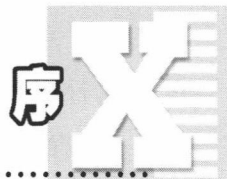
编者 (以姓名笔画为序)

王志亮 王海燕 戈胜强 兰邹然 吕 艳

刘文博 刘华雷 孙向东 李玉峰 李金明

郑东霞 赵云玲 徐天刚 黄 兵 秦卓明

戴亚斌



□□□□□□□□□□□□□□

新城疫 (ND) 是世界动物卫生组织 (OIE) 法定报告的动物疫病, 在我国属一类动物疫病, 也是《国家中长期动物疫病防治规划 (2012—2020 年)》确定的优先防治病种, 它是由新城疫病毒 (NDV) 强毒引起的禽类烈性传染病。该病于 1926 年首次发生在亚洲的印度尼西亚, 后来迅速蔓延到其他地区并造成全球首次新城疫大流行 (20 世纪 20 年代至 50 年代), 随后由于鹦鹉、鸽等观赏鸟类的国际贸易分别造成了全球新城疫第二次和第三次大流行 (20 世纪 60 年代至 80 年代), 20 世纪 90 年代以来, 基因 VII 型新城疫病毒的出现导致了新城疫全球第四次大流行。近 20 年来, 在很多已消灭新城疫的国家也屡屡暴发疫情, 而在大多数国家新城疫则呈地方流行态势。我国于 1946 年首次确诊该病, 目前部分地区仍有散发和流行, 并表现出宿主范围扩大、病原基因型多样化、免疫带毒现象普遍等流行病学特征。我国是一个养禽大国, 新城疫给我国养禽业带来的危害巨大。鉴于目前国内还没有一本介绍新城疫的专著, 中国动物卫生与流行病学中心组织国内长期活跃在科研和教学第一线的学术骨干, 共同编写了《新城疫》一书。在编写过程中, 参考了大量国内外最新的文献资料,

结合在临床实践中积累的丰富经验和所取得的科研成果，内容丰富新颖，涉及病原基因组的结构和功能、致病和免疫机理、流行病学、诊断技术、疫苗研发和防控策略等领域。相信，该书的出版将对我国新城疫的防控起促进作用。

是为序。

中国工程院院士



2012年9月8日

□□□□□□□□□□□□□□

2012 年 9 月于青岛

# 目 录

□□□□□□□□□□□□□□

## 序 前言

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第一章 概述 .....          | 1  |
| 第一节 新城疫的定义和流行历史 ..... | 1  |
| 一、新城疫的定义 .....        | 1  |
| 二、新城疫的流行历史 .....      | 2  |
| 三、新城疫的流行现状 .....      | 10 |
| 第二节 新城疫的危害 .....      | 12 |
| 一、对禽类的危害 .....        | 12 |
| 二、对哺乳动物的危害 .....      | 14 |
| 三、对人的危害 .....         | 15 |
| 四、对经济和社会的影响 .....     | 16 |
| 参考文献 .....            | 16 |
| 第二章 病原学 .....         | 18 |
| 第一节 分类和命名 .....       | 18 |
| 一、分类地位 .....          | 18 |
| 二、毒株命名 .....          | 22 |
| 第二节 形态结构和化学组成 .....   | 23 |
| 一、形态学 .....           | 23 |
| 二、化学组成 .....          | 23 |
| 第三节 生物学特性和理化特性 .....  | 24 |
| 一、生物学特性 .....         | 24 |
| 二、对环境和理化因子的抵抗力 .....  | 26 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第四节 毒株分类 .....         | 28 |
| 一、抗原性分类 .....          | 28 |
| 二、致病性分类 .....          | 30 |
| 三、遗传学分群 .....          | 31 |
| 第五节 实验室宿主系统 .....      | 32 |
| 一、鸡 .....              | 33 |
| 二、鸡胚 .....             | 33 |
| 三、细胞培养物 .....          | 34 |
| 第六节 基因组结构和功能 .....     | 35 |
| 一、基因组组成 .....          | 35 |
| 二、病毒结构蛋白分布及功能 .....    | 36 |
| 第七节 基因组的转录与复制 .....    | 47 |
| 一、新城疫病毒的吸附、融膜和脱壳 ..... | 47 |
| 二、转录与翻译 .....          | 49 |
| 三、病毒粒子的装配与释放 .....     | 52 |
| 第八节 病毒的遗传演变 .....      | 53 |
| 一、新城疫病毒的基因突变 .....     | 53 |
| 二、新城疫病毒的重组 .....       | 57 |
| 第九节 病毒的受体 .....        | 60 |
| 一、受体及其作用 .....         | 60 |
| 二、新城疫病毒的受体 .....       | 60 |
| 三、受体结合对抗病毒药物机制研究 ..... | 62 |
| 第十节 致病性分子基础 .....      | 63 |
| 一、F 蛋白的致病作用 .....      | 63 |
| 二、HN 蛋白致病作用 .....      | 69 |
| 三、其他基因的致病协同作用 .....    | 72 |
| 参考文献 .....             | 73 |
| 第三章 生态学和流行病学 .....     | 81 |
| 第一节 传染源 .....          | 81 |
| 第二节 传播途径 .....         | 82 |
| 第三节 宿主 .....           | 83 |
| 一、禽类 .....             | 83 |
| 二、人和哺乳动物 .....         | 84 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 第四节 流行规律 .....             | 84         |
| 第五节 流行特点和发病原因分析 .....      | 85         |
| 一、流行特点 .....               | 86         |
| 二、发病原因分析 .....             | 88         |
| 参考文献 .....                 | 96         |
| <b>第四章 分子流行病学 .....</b>    | <b>98</b>  |
| 第一节 分子流行病学简介 .....         | 98         |
| 一、概念 .....                 | 98         |
| 二、分子流行病学研究特点 .....         | 99         |
| 三、在新城疫研究方面的应用 .....        | 100        |
| 第二节 分子流行病学常用研究方法 .....     | 101        |
| 一、寡核苷酸图谱分析 .....           | 101        |
| 二、限制性内切酶图谱分析 .....         | 102        |
| 三、基因探针和核酸杂交 .....          | 103        |
| 四、聚合酶链式反应 .....            | 103        |
| 五、DNA 序列测定和遗传进化分析 .....    | 105        |
| 第三节 遗传进化分析 .....           | 105        |
| 一、进化树构建的常用方法 .....         | 105        |
| 二、进化树构建步骤 .....            | 106        |
| 三、进化树构建常用软件 .....          | 107        |
| 四、MEGA 构建进化树的基本步骤 .....    | 108        |
| 第四节 新城疫的分子流行病学 .....       | 109        |
| 一、谱系分类方法 .....             | 109        |
| 二、基因型分类方法 .....            | 116        |
| 参考文献 .....                 | 133        |
| <b>第五章 临床症状与病理变化 .....</b> | <b>140</b> |
| 第一节 临床症状 .....             | 140        |
| 第二节 病理变化 .....             | 142        |
| 一、剖检病变 .....               | 142        |
| 二、组织学病变 .....              | 143        |
| 参考文献 .....                 | 148        |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第六章 诊断</b>             | 151 |
| <b>第一节 临床诊断</b>           | 151 |
| 一、主要临床症状                  | 151 |
| 二、主要剖检病理变化                | 151 |
| <b>第二节 鉴别诊断</b>           | 152 |
| 一、与常见高致死率禽病的鉴别诊断          | 152 |
| 二、与引起神经症状禽病的鉴别诊断          | 153 |
| 三、与引起呼吸道症状禽病鉴别诊断          | 155 |
| 四、与引起产蛋下降禽病的鉴别诊断          | 157 |
| 五、与引起肠道炎症禽病的鉴别诊断          | 158 |
| 六、与其他引起出血性变化禽病的鉴别诊断       | 159 |
| <b>第三节 实验室诊断</b>          | 160 |
| 一、常规病原学诊断                 | 160 |
| 二、血清学诊断                   | 162 |
| 三、分子生物学诊断                 | 167 |
| <b>第四节 新城疫检测实验室的质量管理</b>  | 172 |
| 一、质量管理体系文件                | 173 |
| 二、有效管理的人力资源               | 173 |
| 三、设施和仪器设备                 | 174 |
| 四、材料                      | 174 |
| 五、国际国内标准的查新               | 175 |
| 六、培训                      | 175 |
| 七、记录控制                    | 175 |
| 八、文件档案管理                  | 176 |
| 九、质量控制                    | 176 |
| <b>第五节 新城疫检测实验室生物安全管理</b> | 176 |
| 一、新城疫病毒特性                 | 177 |
| 二、实验室实验活动及其危险性和预防措施       | 179 |
| <b>参考文献</b>               | 182 |
| <b>第七章 流行病学调查与监测</b>      | 185 |
| <b>第一节 基本概念</b>           | 185 |
| 一、兽医流行病学定义                | 185 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 二、流行病学研究的目标任务 .....   | 186 |
| 三、常用术语 .....          | 186 |
| 四、流行病学研究的主要方法 .....   | 187 |
| 第二节 新城疫流行病学调查 .....   | 189 |
| 一、调查目的 .....          | 189 |
| 二、调查的分类 .....         | 189 |
| 三、调查的基本步骤 .....       | 191 |
| 四、流行病学调查方案设计 .....    | 191 |
| 五、暴发调查 .....          | 193 |
| 第三节 流行病学监测 .....      | 197 |
| 一、概念 .....            | 197 |
| 二、一般原则和方法 .....       | 197 |
| 三、监测的目的 .....         | 197 |
| 四、监测分类 .....          | 198 |
| 五、监测内容 .....          | 198 |
| 六、监测体系的组成 .....       | 199 |
| 七、监测步骤 .....          | 199 |
| 八、监测活动中的质量控制 .....    | 200 |
| 九、保障措施 .....          | 201 |
| 第四节 抽样设计 .....        | 201 |
| 一、基本概念 .....          | 201 |
| 二、抽样的必要性 .....        | 202 |
| 三、抽样的概念 .....         | 202 |
| 四、总体、样本、估计值与特征值 ..... | 203 |
| 五、抽样步骤 .....          | 204 |
| 六、两种抽样方法 .....        | 206 |
| 参考文献 .....            | 213 |
| 第八章 预防与控制 .....       | 215 |
| 第一节 防控策略 .....        | 215 |
| 一、全球动物疫病防控基本策略 .....  | 216 |
| 二、国外新城疫防控策略 .....     | 218 |
| 三、我国防控新城疫策略 .....     | 222 |
| 第二节 综合防控措施 .....      | 224 |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 一、建立严格的卫生管理制度 .....                            | 224 |
| 二、严格执行和完善养禽场经常性生物安全措施 .....                    | 225 |
| 三、发生疫情时的紧急控制措施 .....                           | 230 |
| <b>第三节 新城疫疫苗</b> .....                         | 232 |
| 一、正确认识疫苗的作用 .....                              | 232 |
| 二、疫苗的种类 .....                                  | 233 |
| 三、影响疫苗免疫效果的因素 .....                            | 236 |
| 四、提高新城疫疫苗免疫效果的措施 .....                         | 238 |
| 五、新型疫苗研制策略 .....                               | 240 |
| <b>参考文献</b> .....                              | 249 |
| <b>附件 I 新城疫防治技术规范</b> .....                    | 252 |
| <b>附件 II 新城疫诊断技术 (GB/T 16550—2008)</b> .....   | 263 |
| <b>附件 III 新城疫检疫技术规范 (SN/T 0764—2011)</b> ..... | 275 |
| <b>附件 IV 2012 版 OIE 陆生动物诊断试验和疫苗手册</b> .....    | 290 |
| <b>附件 V 2012 版 OIE 陆生动物卫生法典</b> .....          | 318 |
| <b>附件 VI OIE 新城疫参考实验室及其专家</b> .....            | 331 |



# 第一章

## 概 述

新城疫 (Newcastle Disease, ND), 俗称亚洲鸡瘟、伪鸡瘟等, 是由新城疫病毒 (Newcastle Disease Virus, NDV) 强毒引起的主要侵害鸡、火鸡、各种野生禽及观赏鸟类等 250 多种不同禽类的一种急性、高度接触性的烈性传染病, 以病禽出现呼吸困难、下痢、神经机能紊乱、黏膜和浆膜出血等为典型特征。世界动物卫生组织 (OIE) 将其列为法定报告的疫病 (在 2005 年之前列为 A 类疫病), 我国农业部将其列为一类动物疫病, 是《国家中长期动物疫病防治规划 (2012—2020 年)》确定的优先防治病种。新城疫不仅会给禽类带来灾难性损害 (鸡群死亡率可高达 100%), 而且由于国际上对新城疫发生地区或国家的贸易限制和封锁所造成的经济损失更为严重。近年来, 全球大多数国家普遍采用免疫和扑杀相结合的策略防控新城疫, 特别是 20 世纪 80 年代以来疫苗的广泛使用, 新城疫的流行得到一定的控制, 但由于种种原因, 免疫失败的现象时有发生, 该病在全球很多国家已经成为一种地方流行性疫病, 直接制约着养禽业的发展及禽产品的出口, 对食品安全及人类健康构成严重的威胁。

### 第一节 新城疫的定义和流行历史

#### 一、新城疫的定义

##### 1. 同义名

新城疫在历史上曾称为 pseudo - fowl pest (伪霍乱)、atypische geflugel pest (非典型性肺炎禽瘟疫)、avian pest (禽瘟疫)、avian distemper (禽瘟疫)、Tetelo disease (泰特拉病) 和 avian pneumoencephalitis (禽肺脑炎) 等。本病最早于 1926 年由 Kraneneld 首次发现于印度尼西亚的爪哇。1927 年, 英国科学家 Doyle 首次证实新城疫的病原是一种可滤过的病毒, 并排除了当时欧洲流行的鸡瘟 (禽流感) 的可能性。为避免本病与禽流感、禽霍乱等烈

性禽病相混淆,1935年由Doyle根据地名将本病定名为Newcastle disease(中国译为“新城疫”),这种称谓一直延续至今。

进入20世纪80年代,伴随着对新城疫病原的进一步深入研究,考虑到新城疫病毒属于副黏病毒科病毒,国内外有学者建议将新城疫病毒命名为“禽副黏病毒I型”(Avian parainfluenza virus 1, APMV-1),根据感染宿主的不同,对相应的病原依据特定的宿主种类分别进行命名。如20世纪80年代早期,新城疫在鸽群中广泛流行,很多学者把在鸽群中特定流行的新城疫毒株命名为“鸽副黏病毒I型(PPMV-1)”。无独有偶,1997年,中国南方水禽——鹅陆续发生了新城疫,并有大规模发病的报道,许多学者将此命名为“鹅副黏病毒病”,相应的病原也称为“鹅副黏病毒”。但经过系统的研究表明,这些病毒与传统的新城疫病毒并没有明显差别,仅是新城疫病毒感染不同的宿主而已。

## 2. 定义

尽管不同家禽感染新城疫病毒的临床症状具有多样性,并且受到许多因素的影响,如毒株、宿主的品种、日龄、其他病原微生物的感染、环境刺激和免疫状况等,不同致病性的新城疫病毒均能感染绝大多数禽类,即使对易感宿主如鸡,新城疫病毒毒力呈现一个较大的范围。当强毒株感染时,感染禽几乎没有临床症状而突然发生大量的死亡。由于毒力和临床症状的不同,为实施贸易控制措施和政策,有必要详细界定新城疫。目前OIE对报告暴发新城疫的定义是:新城疫是由禽副黏病毒I型(APMV-1)引起的禽类感染,其毒株毒力应符合以下标准之一:

- a) 毒株的1日龄脑内接种致病指数(ICPI)大于或等于0.7。或
- b) 毒株F2蛋白的C端有“多个碱性氨基酸残基”,F1蛋白的N端即117位为苯丙氨酸(直接或推导得出的结果);“多个碱性氨基酸”指在113到116位残基之间至少有3个精氨酸或赖氨酸。如果没有出现上述特征性氨基酸序列,需要作毒株的ICPI试验。

本定义中,氨基酸残基数是从F0基因推导出的氨基酸的N端开始记数,113~116位是裂解位点的-4到-1位。

## 二、新城疫的流行历史

### 1. 全球流行历史

新城疫的流行由来已久,在1926年首次确认本病以来,在全球范围内至

少已造成 4 次大流行。但据有关资料记载,可能在 1926 年之前在部分地区可能已经存在本病的流行。新城疫发生的历史详见表 1-1。

表 1-1 世界不同国家和地区新城疫情发生的历史和毒株类型

| 时间        | 国家或地区    | 宿主   | 可能毒株/基因型 | 文献来源或依据            |
|-----------|----------|------|----------|--------------------|
| 1896      | 英国威尔斯    |      |          | Macpherson 等, 1956 |
| 1912      | 欧洲中部     |      |          | Halasz 等, 1912     |
| 1924      | 韩国       |      | 尚未证实     |                    |
| 1926      | 印度尼西亚爪哇  | 不明   |          | Kraneveld, 1926    |
| 1927      | 英国新城     | 不明   |          | Doyle 等, 1927      |
| 1930—1967 | 日本       | 鸡、野鸟 | I、Ⅲ      | Mase 等, 2002       |
| 1930      | 美国       | 鸡    | 嗜神经毒株/Ⅱ  | Beach, 1944        |
| 1930      | 澳大利亚墨尔本  | 鸡    | I        | Gould 等, 2001      |
| 1931      | 印度       | 鸡    |          | Swain 等, 1998      |
| 1932      | 澳大利亚维多利亚 | 鸡    | Ⅲ        | Gould 等, 2001      |
| 1933      | 北爱尔兰     | 鸡    | Hert33/Ⅲ |                    |
| 1935      | 中国台湾     |      | ?        | Lee 等, 2004        |
| 1935      | 中国       | 鸡    | Ⅲ        | 马闻天等, 1946         |
| 1939—1970 | 德国       | 鸡    | Ⅳ        | Wehmann 等, 2003    |
| 1941      | 南斯拉夫     | 鸡    | Ⅳ        | Wehmann 等, 2003    |
| 1942—1960 | 南斯拉夫、波黑等 |      | Ⅱ/Ⅳ      | Wehmann 等, 2003    |
| 1943      | 保加利亚     | 鸡    | Ⅳ        | Czegledi 等, 2002   |
| 1945—1970 | 意大利      | 鸡    | Ⅳ        | Giovanni 等, 2001   |
| 1946      | 中国       | 鸡    | Ⅳ        | Liang 等, 2002      |
| 1949      | 韩国       | 鸡    | Ⅲ        | Lee 等, 2004        |
| 1951      | 日本       | 鸡    | Ⅲ        | Toyda 等, 1989      |
| 1959—1970 | 保加利亚     | 鸡    | Ⅱ/Ⅳ      | Czegledi 等, 2002   |
| 1960s     | 澳大利亚     | 鸡    | D26/V4   | Gould 等, 2001      |

(续)

| 时间        | 国家或地区    | 宿主    | 可能毒株/基因型           | 文献来源或依据           |
|-----------|----------|-------|--------------------|-------------------|
| 1960s 以前  | 美国       | 鸡     | II                 | Seal 等, 2000      |
| 1967—1985 | 日本       |       | II/III/IV          | Mase 等, 2002      |
| 1969      | 中国台湾     | 鸡     | III                | Yang 等, 1997      |
| 1970—1974 | 德国       | 鸡、观赏鸟 | V                  | Wehmann 等, 2003   |
| 1973      | 保加利亚     | 鸡、观赏鸟 | V                  | Czegledi 等, 2002  |
| 1975—1985 | 保加利亚     | 鸽     | VIb, c, d          | Czegledi 等, 2002  |
| 1970s     | 意大利      | 鸚鵡    | V                  | Giovanni 等, 2001  |
| 1970s     | 美国       | 鸚鵡    | V                  | Seal 等, 2000      |
| 1979—1985 | 中国西部     | 鸡     | VIII               | Liang 等, 2002     |
| 1979—2002 | 南斯拉夫、波黑等 | 鸡     | V                  | Wehmann 等, 2003   |
| 1981      | 德国       |       | VIc                | Wehmann 等, 2003   |
| 1982—1984 | 韩国       | 鸡     | Va                 | Lee 等, 2004       |
| 1984      | 中国台湾     | 鸡     | VIIa, III          | Yang 等, 1997      |
| 1984      | 保加利亚     | 鸡     | VIIb               | Alexander 等, 1999 |
| 1985—迄今   | 日本       |       | VII                | Mase 等, 2002      |
| 1985—2001 | 中国东部     | 鸡、鹅   | VI f, g/VIIc, d, e | Liu 等, 2003       |
| 1988—1997 | 韩国       | 鸡     | VI, VII            | Lee 等, 2004       |
| 1990—1992 | 美国       | 鸚鵡    | V                  | Seal 等, 2000      |
| 1990—1991 | 南非       |       | VIII               | Abolnik 等, 2004   |
| 1991      | 日本       |       | VIII               | Mase 等, 2002      |
| 1993—1995 | 德国       | 鸡     | VIIa               | Wehmann 等, 2003   |
| 1992—1996 | 德国       | 鸡     | VIIa               | Werner 等, 1999    |
| 1993—1999 | 南非       | 鸡     | VIIb               | Herczeg 等, 1999   |
| 1994—1996 | 瑞士       | 蛋鸡    | ?                  | Schelling 等, 1998 |
| 1995      | 中国台湾     | 鸡     | VIIa               | Chen 等, 2002      |
| 1995—2000 | 加拿大      | 鸚鵡    | V                  | Weingartl 等, 2002 |
| 1995—2002 | 韩国       | 鸡     | VII                | Lee 等, 2004       |
| 1996—2000 | 中国       | 鸡     | VIIc, d            | Yu 等, 2001        |
| 1997      | 日本       |       | VIII               | Mase 等, 2002      |
| 1998      | 澳大利亚     | 鸡     | I                  | Gould 等, 2004     |