



野生动物

移地保护技术

黄恭情 ■ 编著

中国林业出版社

国家林业局野生动植物保护司资助出版

野生动物移地保护技术

黄恭情 编著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

野生动物移地保护技术 / 黄恭情编著. —北京: 中国林业出版社, 2012. 10
ISBN 978 - 7 - 5038 - 6755 - 2

I. ①野… II. ①黄… III. ①野生动物 - 保护 - 研究

IV. ①S863

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 226001 号

内 容 简 介

本书介绍了野生动物地理分布、分类与特征, 自然界野生动物概况以及有史以来人类移地保护野生动物 (包括自古以来人类将野生动物驯养成家畜和家禽等) 概况, 同时分析、总结和介绍了国内外野生动物移地保护工作许多正反面经验及有关案例, 着力介绍了饲养条件下野生动物的饲养、管理、繁殖和疾病防治等方面工作及国内外许多实践经验、最新科研成果, 可以说是作者近 50 年在第一线工作的体会和总结。

出 版: 中国林业出版社 (100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号)

E-mail: fwlp@163.com 电话: (010) 83227317

发 行: 新华书店北京发行所

印 刷: 三河祥达印装厂

版 次: 2012 年 11 月第 1 版

印 次: 2012 年 11 月第 1 次

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 23.5

字 数: 543 千字

定 价: 70.00 元

《野生动物移地保护技术》

参 加 编 著 者

- | | |
|-----|----------------|
| 黄恭情 | 中国华南虎苏州培育基地 |
| 黄兆峰 | 福建梅花山自然保护区中国虎园 |
| 殷毓中 | 重庆动物园 |
| 何明会 | 贵阳市动物园 |
| 张玲莉 | 贵阳市动物园 |
| 张李剑 | 中国华南虎苏州培育基地 |
| 薛玉广 | 江苏盐城市动物园 |
| 熊军华 | 江苏省昆山市动物园 |
| 傅党华 | 南昌市动物园 |

前言

人类赖以生存的生态系统是由阳光和无机物、生产者、消费者以及分解者四大主要部分组成，并始终保持着动态平衡。野生动物在生态系统中是消费者，积极参与并维持着生态系统平衡，因此保护野生动物就是保护人类自己。

长期以来，由于人类活动加剧，造成野生动物栖息地日益锐减、环境污染、食物短缺以及过量利用野生动物资源等现状，地球上野生动物每年正以一个种（或亚种）的速度灭绝，成千上万种的野生动物正面临着灭绝地，因此保护自然环境和呵护野生动物已成为全人类共同关注的重大课题之一。世界自然资源保护联盟（IUCN）在全球制订了就地保护、移地保护以及濒危物种在饲养下扩大种群再回归大自然、维护生态系统平衡的野生动物保护计划，为保护全人类的野生动物作出了重大贡献。其中，世界各地的动物园、野生动物园、原野式野生动物园以及各种类型的野生动物饲养场等，成为全人类移地保护野生动物的重要场所。

野生动物移地保护主要是野生动物的饲养、管理、繁殖和疾病防治等方面工作，其他工作都是为了做好这几方面，而这几方面工作都是有机结合，密切相关，贯穿于野生动物移地保护全过程中。

本书介绍了野生动物地理分布、分类与特征，自然界野生动物概况以及有史以来人类移地保护野生动物（包括自古以来人类将野生动物驯养成家畜和家禽等）概况，同时分析、总结和介绍了国内外野生动物移地保护工作许多正反经验及有关案例，着力介绍了饲养条件下野生动物的饲养、管理、繁殖和疾病防治等方面工作及国内外许多实践经验、最新科研成果，可以说是作者近 50 年在第一线工作的体会和总结。

野生动物移地保护是全人类的一项伟大工程。野生动物种类繁多，生境千差万别，因此移地保护野生动物难度很大，工作复杂，技术性较强。实践表明，野生动物移地保护的各项工作（如饲养工作和管理工作等）只有一般的处理原则，而没有统一的处理模式，一切都是根据不同野生动物个体当时具体情况而定。凡是有利于野生动物维持和加强（或迅速恢复）神经—体液系统调节

功能的处理（或工作）方法，提高和加强（或恢复）野生动物正常生命活动、生长发育和生殖力的，就是最好工作方法（或措施）。因此，根据这个基本原则，作者在编写每章节时都是根据内容而提出一些基本原则的处理（或工作）方法，特别强调要根据当时环境（生态）因子和野生动物具体情况而采取有利于野生动物的相应处理（解决）方法。

由于野生动物种类繁多，生境千差万别，每种动物个体之间差别很大，一年四季，各地生态因子（包括突发的台风、各种传染病流行、暴风雨雪、气温突变、洪水、山体滑坡、泥石流、火灾或地震等）对当地各种野生动物危害不同，以及一年四季各地各种野生动物各生长期（包括生殖期中的卵生动物和哺乳动物）新陈代谢不同等诸多因素，因而本书中不能把地球上所有野生脊椎动物移地保护情况一一介绍，特此说明。

野生动物移地保护工作范围广泛、繁琐和技术性强。涉及的学科知识广泛，有许多基础学科知识、专业学科知识和边缘学科知识以及如何把这些学科知识有机结合起来并应用于野生动物移地保护实际工作中，都是目前研究的课题。同时，野生动物移地保护工作是在各学科知识指导下的实际操作，如何把理论知识与实践相结合，通过总结实践经验而提高理论知识，再用提高的理论科学知识指导实践，是不厌其烦和周而复始的理论与实践相结合的工作，也是目前共同研究的另一个重要课题。书中也参考了许多国内外同行的先进经验，在此深表谢意。

由于编著者实际工作范围较窄和水平所限，书中缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

编著者
2012年7月

目 录

◆前 言	
◆绪 论	
第一节	野生脊椎动物地理分布 2
一、	世界动物地理分区概况 3
二、	中国动物地理分区概况 5
三、	脊椎动物的分类和特征 7
第二节	野生动物移地保护概况 14
一、	驯养动物的进化概况 14
二、	中国野生动物移地保护概况 25
三、	国外野生动物保护概况 29
第三节	群落与环境关系 30
一、	生态系统的基本结构 30
二、	生态系统中的能量转移和物质循环 31
三、	生态系统的自我调节 31
四、	生态平衡与人类生存 32
五、	野生动物种群的自然调节 34
◆第一章	自然界野生脊椎动物概况 37
第一节	自然界的圆口类动物 37
第二节	自然界的鱼类 37
一、	鱼类的分类 38
二、	鱼类的体形 38
三、	鱼类的洄游 38
四、	鱼类的结构 39
五、	鱼类的生殖 40
第三节	自然界的两栖类动物 41

一、	两栖类皮肤的主要特征	41
二、	两栖类的呼吸方式	41
三、	两栖类的呼吸特点	41
四、	两栖类的繁殖习性	41
第四节	自然界的爬行类动物	42
一、	龟鳖目爬行动物	42
二、	有鳞目爬行动物	43
三、	鳄形目爬行动物	43
第五节	自然界的鸟类	44
一、	平胸总目鸟类	45
二、	企鹅总目鸟类	47
三、	突胸总目鸟类	47
第六节	自然界的哺乳动物	55
一、	胎生和哺乳	55
二、	哺乳动物身体结构简述	56
三、	自然界哺乳动物	57
第七节	野生动物对生境的适应	68
一、	身体结构和功能发生变化	68
二、	行为和生活习性变化	70
三、	野生动物应激反应和生态幅	71
第八节	自然界野生脊椎动物综述	71
◆第二章	野生动物的新陈代谢	73
第一节	野生动物新陈代谢基本概念	73
一、	物质代谢	73
二、	能量代谢	75
第二节	水和无机盐的代谢	75
一、	水和无机盐的生理功能	76
二、	水和无机盐在体内的含量和分布	77
三、	水和无机盐的代谢	77
四、	水和无机盐的平衡调节	79
五、	水和无机盐的平衡失调	80
第三节	蛋白质的新陈代谢	84
一、	蛋白质的分解代谢	85
二、	蛋白质的生物合成	87
三、	肝脏在蛋白质代谢中的作用	88

四、	蛋白质代谢的调节	88
第四节	脂肪的新陈代谢	89
一、	脂肪的营养意义	89
二、	脂肪的消化与吸收	90
三、	脂肪吸收后的转变	90
四、	肝脏在脂肪代谢中的作用	91
五、	脂肪代谢的调节	91
第五节	碳水化合物的代谢	91
一、	糖的生理功能	91
二、	糖的消化与吸收	92
三、	糖吸收后的转变	92
四、	肝脏在糖代谢中的作用	93
五、	糖代谢的调节	93
第六节	维生素与辅酶的功能	94
一、	脂溶性维生素	94
二、	水溶性维生素	95
第七节	野生动物的新陈代谢综述	97
◆第三章	脊椎动物机体结构与机能	100
第一节	脊椎动物皮肤及其衍生物	101
一、	皮肤的功能	101
二、	皮肤的结构	102
三、	皮肤的衍生物	102
四、	皮肤及其衍生物概述	102
第二节	脊椎动物的骨骼及其机能	103
一、	骨骼系统的机能	104
二、	骨骼的基本结构	105
第三节	脊椎动物肌肉结构及其机能	107
一、	肌肉的机能	107
二、	肌肉结构	108
第四节	脊椎动物消化系统的结构与机能	110
一、	消化系统的机能	110
二、	消化系统的结构	111
第五节	脊椎动物呼吸系统的结构与机能	114
一、	呼吸系统结构	115
二、	呼吸系统的机能	117

第六节	脊椎动物循环系统的结构与机能	117
一、	循环系统结构	117
二、	循环系统结构的演变概况	121
三、	循环系统的机能	123
第七节	脊椎动物排泄系统的结构与机能	124
一、	排泄系统的结构	124
二、	排泄系统的机能	125
第八节	脊椎动物生殖系统结构与机能	126
一、	雄性生殖系统结构	126
二、	雌性生殖系统的结构	126
三、	生殖系统的机能	127
第九节	脊椎动物神经系统的结构与机能	128
一、	神经系统的结构	128
二、	神经系统的机能	129
第十节	脊椎动物内分泌系统的结构与机能	130
第十一节	恒温动物和变温动物	131
一、	恒温动物及体温调节	131
二、	变温动物及其可变温度范围	134
第十二节	移地饲养野生动物与环境	134
一、	创造适宜的小气候环境	135
二、	创造与自然界类似的生境	135
三、	移地动物的驯养	136
◆第四章	野生动物的免疫功能	139
第一节	免疫系统组织结构	140
一、	免疫器官	140
二、	免疫细胞	142
三、	免疫分子	145
第二节	抗原	146
一、	抗原的性质	146
二、	抗原的种类	147
三、	重要的抗原物质	147
四、	免疫佐剂	149
第三节	免疫球蛋白	149
一、	免疫球蛋白的结构	150
二、	免疫球蛋白的血清型	150

三、	免疫球蛋白的生物学特性	150
四、	机体抗体的多样性遗传机制	152
五、	免疫球蛋白的异常	152
第四节	补体系统	152
一、	补体的组成	153
二、	补体系统的激活及其调节	153
三、	补体系统的生物学作用	154
第五节	免疫应答	155
一、	体液免疫——B 细胞介导的免疫应答	156
二、	T 细胞介导的免疫应答——细胞免疫	157
第六节	抗感染免疫	158
一、	先天性免疫	158
二、	获得性免疫	160
第七节	免疫学应用	162
一、	免疫学对野生动物疾病的预防和治疗方式	162
二、	免疫学应对野生动物疾病的临床诊断方式	165
三、	免疫学说在野生动物移地保护工作中的应用	169
第八节	野生动物免疫功能综述	174
◆第五章	消毒与灭菌	177
第一节	病原微生物在自然界的生存	177
一、	土壤里的微生物	177
二、	水中的微生物	178
三、	空气中的微生物	178
第二节	外界因素对微生物的影响	178
一、	物理因素对微生物的影响	179
二、	化学因素对微生物的影响	180
三、	影响消毒药物消毒与灭菌的因素	181
四、	消毒剂的种类及其应用	182
五、	微生物对消毒剂的敏感性	184
第三节	动物养殖地的消毒与灭菌	185
一、	消毒的种类	185
二、	消毒的对象	187
三、	消毒的方式	191
四、	杀虫与灭鼠	193
第四节	消毒与灭菌综述	194

◆第六章	野生动物的检疫	196
第一节	野生动物检疫的目的意义	196
一、	注意野生动物体质的恢复和促进新引进动物对新环境的适应	197
二、	预防传染源的扩散和疾病治疗	198
三、	对引进野生动物进行检查	199
第二节	野生动物检疫的范围和对象	200
一、	检疫的范围	200
二、	检疫的对象	205
第三节	野生动物检疫方法	207
一、	传染性疾病的检疫方法	207
二、	寄生虫检疫方法	207
三、	国境检疫	210
四、	国内检疫	210
第四节	野生动物检疫后的处理	210
一、	输出野生动物检疫后的处理	211
二、	入境野生动物检疫后的处理	211
三、	过境动物检疫后的处理	211
第五节	野生动物检疫综述	212
◆第七章	野生动物的饲料	214
第一节	野生动物常用的人工饲料概况	215
一、	青饲料	215
二、	粗饲料	217
三、	能量饲料	217
四、	蛋白质饲料	218
五、	矿物质饲料	219
六、	维生素饲料	220
七、	添加剂	220
八、	配合饲料	221
九、	饲料能量	222
十、	饲料的消化率和利用率	223
第二节	野生动物常用的动物性饲料	224
一、	肉品类动物性饲料	225
二、	蛋品类动物性饲料	225
三、	乳品类饲料	226
第三节	野生动物常用的植物性饲料	231

第四节	移地保护野生动物饲料综述	243
◆第八章	野生动物的饲养	245
第一节	野生动物的饲料	245
一、	野生动物的食物选择	246
二、	移地保护野生动物的饲料保存与卫生	256
三、	野生动物饲料的调制与卫生	260
第二节	移地保护野生动物的活动范围和活动空间	265
一、	最大限度提供舒适的活动空间	266
二、	创造有利于各种动物繁殖的条件	266
三、	预防气候因子危害的装置	267
四、	饲养条件下野生动物的活动范围	267
五、	饲养条件下野生动物活动空间	267
第三节	移地保护野生动物生存环境条件	269
一、	阳光充足, 空气流通, 环境安静、清洁	269
二、	温湿度对动物的具体影响	270
第四节	野生动物转移	272
一、	野生动物的“串笼”	272
二、	野生动物的运输	276
第五节	野生动物驯养	279
第六节	野生动物的人工饲养	281
一、	野生动物饲料的选择和要求	282
二、	哺乳动物的饲养	284
三、	鸟类的饲养	287
四、	爬行类动物的饲养	290
五、	两栖类动物的饲养	291
六、	鱼类的饲养	292
第七节	野生动物饲养综述	293
◆第九章	人工饲养野生动物的管理	295
第一节	野生动物栖息地管理	295
一、	栖息地安全管理	295
二、	栖息地清洁卫生管理	296
三、	栖息地各种用具管理	297
第二节	预防生态因子对野生动物的危害	297
一、	预防物理因子的危害	298
二、	预防化学因子的危害	305

三、	预防生物因子的危害	305
第三节	野生动物的日常观察	308
一、	观察外部身体结构状况	308
二、	观察精神状态	309
三、	观察活动状况	309
四、	观察采食情况	309
五、	观察呼吸情况	310
六、	观察粪便情况	310
七、	观察尿液情况	311
八、	观察生长发育情况	311
九、	观察生殖情况	312
第四节	野生动物的管理工作综述	312
◆第十章	野生动物的繁殖	314
第一节	自然界野生动物生殖的概况	315
一、	鱼类的生殖概况	316
二、	两栖类的生殖概况	317
三、	爬行类的生殖概况	318
四、	鸟类的生殖概况	319
五、	哺乳类的生殖概况	319
第二节	野生动物的生殖方式	321
一、	自然交配方法	321
二、	人工授精方法	322
三、	胚胎移植方法	322
四、	无性生殖（克隆）	323
五、	孤雌生殖	324
第三节	野生动物的繁殖	324
一、	做好饲养与管理工作	324
二、	掌握野生动物的生殖习性	326
三、	创造适宜的生殖环境和条件	327
第四节	野生动物的驯养	327
第五节	野生动物的生殖综述	328
◆第十一章	野生动物疾病与防治	331
第一节	野生动物疾病的发生	331
一、	外部环境因素引起野生动物发病和死亡	331
二、	野生动物自身组织器官等因素引起的疾病	332

三、	野生动物自身因素和外界环境因素共同危害下引起野生动物发病	332
第二节	野生动物常见疾病	333
一、	生物因子引起的疾病	333
二、	物理因子引发的疾病	338
三、	化学因子引发的疾病	339
四、	其他因素引发的野生动物疾病	340
五、	动物发热（体温升高）	343
六、	动物休克	345
七、	动物食物中毒	347
第三节	野生动物疾病的诊断	351
一、	认真观察动物个体情况，做好记录	352
二、	野生动物疾病发生的调查	352
三、	野生动物疾病的临床观察	352
四、	野生动物疾病的临床检查	353
五、	野生动物疾病的实验室及设备检查	353
六、	野生动物尸体剖检和病理解剖学诊断	354
第四节	野生动物疾病的治疗	354
一、	野生动物疾病的临床护理	354
二、	野生动物疾病的临床治疗	357
第五节	野生动物疾病的预防	360
第六节	野生动物疾病与防治综述	361

绪 论

野生动物移地保护工作，系指脊椎动物亚门中的兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类等野生动物在人为条件下所进行的饲养、管理、疾病防治以及生殖和生殖后的子代培育、种群建设和动物数量增多等各项工作，其范围相当广泛，最终达到移地保护的野生动物回归大自然和保护人类生态系统平衡目的。

地球上现有脊椎动物约 43 000 种，其中哺乳动物约有 4500 种，鸟类约有 9000 种，爬行类约有 5900 种，两栖类约有 4000 种，鱼类约有 19 600 种。其栖息环境千差万别，有冰川、水域和陆地。陆地又可分为平原、高原和高山，因此就产生了不同的动物分布。适应相类似环境条件的动物就共同栖息在一定的区域范围内，同时又与其周围的植物和微生物自然组合成生物群落。群落内的植物与动物以及动物之间形成了以食物形式的联系，即食物链。

据文献统计，我国脊椎动物约有 6347 种，约占世界脊椎动物种数 14%。其中哺乳类有 500 余种，鸟类约有 1244 种，爬行类约有 387 种，两栖类约有 294 种，鱼类约有 3922 种，为世界上脊椎动物资源丰富国家之一，同时又有许多如大熊猫、金丝猴、毛冠鹿、扬子鳄、白暨豚、中华鲟等特有动物。

据文献资料记载，距今 14 000 年~8000 年前，在东南亚，山羊、绵羊、牛、猪和狼等几种野生动物已被驯化而生活在人为环境中，可视作为人类最早由掠夺性的狩猎转变为对这类群野生动物进行保护性饲养而成为今天的家养动物（即家畜）。因此，不少学者认为人类最早把狩猎过剩的活的野生动物（特别是活的幼兽）经圈养和驯化而逐渐成为如今的家畜和家禽。当时人类所做一切，目的虽然不明确，但其结果却有类似于现代野生动物移地保护的功能。

目前，人类对野生动物的保护有就地保护和移地保护两种方法。在野生动物原栖息地建立自然保护区（如四川卧龙自然保护区、福建梅花山自然保护区以及非洲的保护区等），保护区域内的动植物资源免遭危害，使野生动物能正常进行生命活动、生长发育和繁衍子代，为野生动物就地保护的主要方法，同时在保护区内建立老、弱、病、残野生动物的拯救中心；野生动物（特别是濒危动物）在人为环境中进行饲养、管理和繁殖后代以及把子代回归自然界，为野生动物移地保护的中心工作，其中也包括对饲养下野生动物的疾病预防、治疗和临床护理。世界各国建立的动物园、野生动物园、原野式野生动物公园、饲养

场（基地）、水族馆以及家庭饲养场等，为野生动物移地保护的场所。

第一节 野生脊椎动物地理分布

世界上动物种类繁多，分布范围广泛。在地球上生存的动物，都是长期自然选择的结果。在自然选择过程中，地球上存在的各种动物都经历过漫长适应自然界各种自然环境的过程。随着自然环境的千变万化，许多不能适应的动物种类灭绝。但自然环境的变化，又促进地球上的各种动物逐渐趋向高度进化，直到有今天的人类。

地球由地壳、地幔及地核组成。其中只有地壳为生物栖息地点，范围大致相当于自海平面下至海底、自地表下 3000 米深，地壳和地表以上约 15 千米的垂直高度的大气层，在这个范围内为地球上现有生物体生存的环境条件，因此又称为生物圈。

生物圈一般又分为水圈、岩圈和气圈。水圈、岩圈和气圈之间的关系非常密切，又呈现出相互的影响、相互制约。

生物圈中生存的生物有机体，在新陈代谢过程中，都直接或间接地依靠生物圈各种有效成分，同时进行交换。例如，动物在呼吸过程中，从气圈中吸入氧气、排出二氧化碳进入气圈；植物在光合作用时从气圈中吸收二氧化碳，排出氧气；又如，生物有机体不断从环境中吸收水分，在代谢过程中又将水排出机体外，生物有机体的水循环对气候有着妙不可言的影响。目前人类在改造自然环境过程中，早已应用森林等植物水循环原理，使沙漠变成良田，使恶劣气候变为美好的景观。植物水循环在改善动物园小气候方面已被国内外学者所利用，并早已获得良好的效果。

地球呈圆球形，而且按一定的轨道旋转，因此地壳表面有昼夜之分，同时使太阳光投射不均匀，从而使自然条件自北向南出现有规律的地带性分布。每一种不同景观的地带内，均生存有数量占优势的代表性植被类型和动物类群。陆地自然地理带，一般分为苔原、草原、荒漠、针叶林、阔叶林和热带雨林等 6 个自然地理带。

第一，苔原：位于极区附近。冬季严寒而漫长，夏季冷而短促（约 60 天生长季节），多数地区为冰雪和沼泽。植被主要是地衣、苔藓、草和矮生灌木丛。典型代表动物有北极狐、白熊、雪鸮等。

第二，草原：位于远离海洋的温带地区。草原地带水分不足、气候干燥。植被以草本植物为主。气候因素季节性变化很大，不同地区内的动物种类亦异。北方代表动物有黄羊、旱獭、百灵、鸨和草原雕等。南方以斑马、狮和鸵鸟为代表。

第三，荒漠：分布在亚热带和温带干燥地区。降雨量极少又不稳定，土质极贫瘠，白天酷热，夜间极冷，温度季节性差别更大。荒漠地区的动物都在夜间活动，活动敏捷且有保护体内水分散失能力，动物典型代表有骆驼、跳鼠、沙鸡、野马、沙蜥和麻蜥等，植物多为旱生灌木、半灌木和尖乔木。南方热带荒漠地区典型植物为仙人掌，典型动物以袋鼠、鸵鸟等为代表。

第四，针叶林或泰加林：分布于苔原地带以南和阔叶林带以北的广阔地区。具有大陆