

GUANGXI SHENGWU DUOYANGXING YANJIU
广 西 生 物 多 样 性 研 究

鳄蜥生物学

EXI SHENGWUXUE

张玉霞 著



广西师范大学出版社
GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS



广西生物多样性研究

鳄 蜥 生 物 学

张玉霞 著

广西师范大学出版社

中国·桂林

内 容 简 介

Guangxi Biodiversity Studies

本书主要介绍广西生物多样性保护现状，论述世界生物多样性保护新趋势，广西生物多样性保护现状①；珍稀濒危植物②；珍稀濒危动物③；珍稀鸟类④；珍稀鱼类⑤；珍稀两栖爬行动物⑥；珍稀昆虫⑦；珍稀植物⑧；珍稀动物⑨；珍稀植物⑩；珍稀动物⑪；珍稀植物⑫；珍稀动物⑬；珍稀植物⑭；珍稀动物⑮；珍稀植物⑯；珍稀动物⑰；珍稀植物⑱；珍稀动物⑲；珍稀植物⑳；珍稀动物㉑；珍稀植物㉒；珍稀动物㉓；珍稀植物㉔；珍稀动物㉕；珍稀植物㉖；珍稀动物㉗；珍稀植物㉘；珍稀动物㉙；珍稀植物㉚；珍稀动物㉛；珍稀植物㉜；珍稀动物㉝；珍稀植物㉞；珍稀动物㉟；珍稀植物㊱；珍稀动物㊲；珍稀植物㊳；珍稀动物㊴；珍稀植物㊵；珍稀动物㊶；珍稀植物㊷；珍稀动物㊸；珍稀植物㊹；珍稀动物㊺；珍稀植物㊻；珍稀动物㊼；珍稀植物㊽；珍稀动物㊾；珍稀植物㊿；珍稀动物。

THE BIOLOGY IN CROCODILIAN LIZARD

ZHANG YUXIA

Guangxi Normal University Press
Guilin, China

广西师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鳄蜥生物学 / 张玉霞著. — 桂林: 广西师范大学出版社, 2002. 10

ISBN 7-5633-3729-6

I. 鳄… II. 张… III. 瑶山鳄蜥—生物学
IV. Q959.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 081285 号

广西师范大学出版社出版发行

(桂林市育才路 15 号 邮政编码: 541004)
网址: <http://www.bbtpress.com.cn>

出版人: 萧启明

全国新华书店经销

广西师范大学出版社印刷厂印刷

(广西桂林市临桂县金山路 168 号 邮政编码: 541100)

开本: 890 mm × 1 240 mm 1/16

印张: 13 插页: 4 字数: 385 千字

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

印数: 0 001 ~ 1 000 定价: 35.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

内 容 简 介

鳄蜥为我国特有的、世界珍稀的国家一级保护动物。研究鳄蜥对了解动物进化有重要的学术价值。《鳄蜥生物学》包括：①鳄蜥的地理分布和分类地位；②鳄蜥的解剖学及组织学；③鳄蜥超微结构的研究；④鳄蜥生态学；⑤鳄蜥遗传学；⑥鳄蜥的血液学及分子生物学；⑦关于鳄蜥分类地位的探讨；⑧鳄蜥的人工饲养和繁殖；⑨鳄蜥的保护。全书30万字，另附图164幅，表23张，具中英文摘要及索引。其中除⑥部分外，其余成果已经由国家林业部和北京师范大学组织专家进行鉴定，是一部内容全面、系统、图文并茂的学术专著。该书可供国内外学者对鳄蜥进行全面的了解，有利于生物学基础理论的研究，并为国家管理部门保护鳄蜥这一珍稀动物提供了可靠的科学依据。

ZHANG YUXIA

Guangxi Normal University Press
Guilin, China



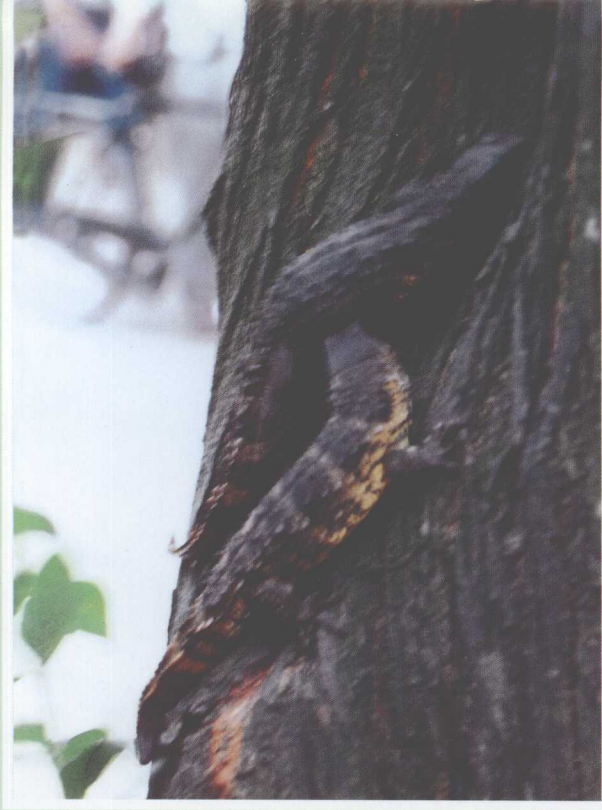
彩图1 鳄蜥产区——广西大瑶山罗香山



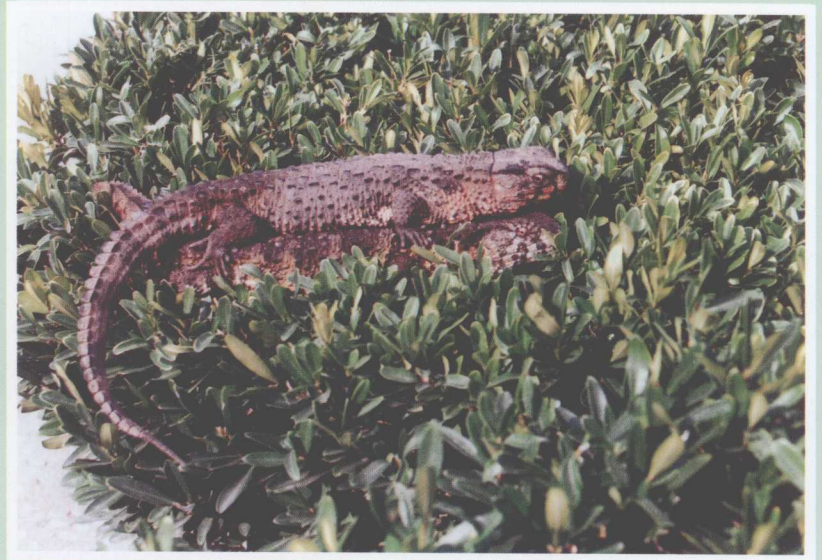
彩图2 栖息生境



彩图3 对望



彩图4 追逐



彩图5 交配

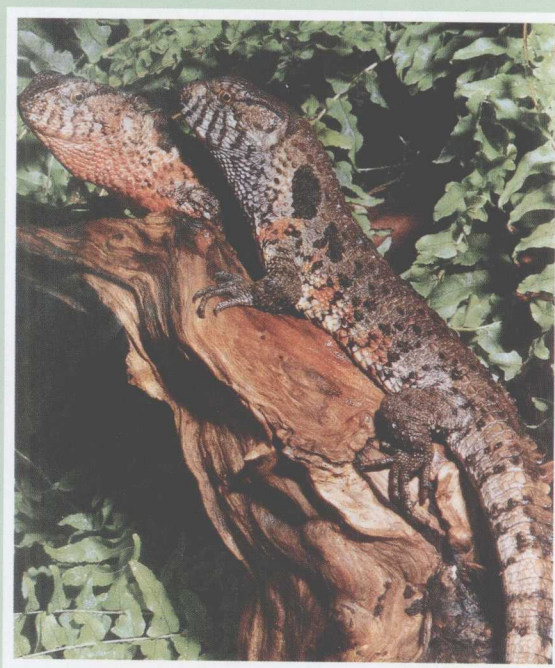


彩图6 冬眠

彩图7 撕咬



彩图8 雌雄静伏



彩图9 张口攻击





彩图 10 摄食



彩图 11 罗香保护区



彩图 12 围桩

前言

鳄蜥(*Shinisaurus crocodilurus* Ahl)已经被列为国家一级保护动物,列入国际 CITES 附录 II,属于受保护的珍稀物种。

笔者对鳄蜥的调查研究从 1977 年开始,至今整整 25 年。在各方面的支持、帮助下,先后发现了桂平、平南、贺州、昭平和蒙山等地也有鳄蜥存在,改变了鳄蜥仅产于金秀瑶山的认识;在人工饲养和繁殖方面,通过多年的实践,已繁殖 3~4 代。随着调查、研究的不断扩展和深入,笔者发表了有关鳄蜥的论文 40 余篇,出版了《中国鳄蜥》(中国林业出版社,1991)、《鳄蜥超微结构及染色体研究》(合著,广西师范大学出版社,1996)两部专著。即将面世的《鳄蜥生物学》就是在以前研究成果的基础上编写而成的。

《鳄蜥生物学》共分 9 篇,既有对鳄蜥的宏观研究,在鳄蜥的血液学、生物化学、鳄蜥的 DNA 序列分析、鳄蜥的疾病防治以及提高繁殖力方面,也都做了探讨。全书 30 余万字,有图 165 幅,表 23 个,附有中、英文摘要和索引。经专家审核,该书是迄今为止对鳄蜥研究内容最全面、最系统的学术专著,是对作者 25 年来研究鳄蜥的全面总结,提供了鳄蜥为古老蜥蜴类的科学根据,填补了该项研究领域中的空白,对动物学的基础理论研究和农、林、科教以及珍稀动物的保护部门,都有重要的学术参考价值及实践意义。

近年发现由于鳄蜥产地群众对这种珍稀动物乱捕滥杀,一些不法商贩的贩运倒卖,加上鳄蜥生活环境不断被破坏,我国特有的这种珍稀动物已经濒临灭绝,这是令人感到十分痛心的。笔者希望各有关地方、政府、保护部门加强管理,严格执法,使我国特有的珍稀动物——鳄蜥能够平安地生息繁衍,免于灭绝的厄运。

张玉霞

2002 年 10 月于桂林

目 录

| | | |
|----|-------|----------|
| 81 | ..... | 骨髓,二十 |
| 80 | ..... | 骨髓,三十 |
| 79 | ..... | 骨髓土,四十 |
| 77 | ..... | 骨板,五十 |
| 76 | ..... | 骨学前,六十 |
| 75 | ..... | 骨板,七十 |
| 74 | ..... | 骨板,八十 |
| 73 | ..... | 骨板代,九十 |
| 72 | ..... | 骨板土,十二 |
| 71 | ..... | 骨封耳,十二 |
| 70 | ..... | 骨封耳,二十二 |
| 69 | ..... | 器舌或齿,二十二 |
| 68 | ..... | 骨前下,四十 |
| 67 | ..... | 骨干雄,廿二卷 |
| 66 | ..... | 前庭,一 |
| 65 | ..... | 前庭,二 |
| 64 | ..... | 前庭,三 |
| 63 | ..... | (前庭)前庭,四 |
| 62 | ..... | 前庭,五 |
| 61 | ..... | 前庭前,廿三卷 |
| 60 | ..... | 前庭,一 |
| 59 | ..... | 前庭,二 |
| 58 | ..... | 前庭前,三 |
| 57 | ..... | 前庭前,四 |
| 56 | ..... | 前庭中,四 |
| 55 | ..... | 前庭前,五 |
| 54 | ..... | 前庭前,一 |
| 53 | ..... | 前庭前,二 |
| 52 | ..... | 前庭前,三 |
| 51 | ..... | 前庭前,四 |
| 50 | ..... | 前庭前,五 |
| 49 | ..... | 前庭前,六 |
| 48 | ..... | 前庭前,七 |
| 47 | ..... | 前庭前,八 |
| 46 | ..... | 前庭前,九 |
| 45 | ..... | 前庭前,十 |
| 44 | ..... | 前庭前,十一 |
| 43 | ..... | 前庭前,十二 |
| 42 | ..... | 前庭前,十三 |
| 41 | ..... | 前庭前,十四 |
| 40 | ..... | 前庭前,十五 |
| 39 | ..... | 前庭前,十六 |
| 38 | ..... | 前庭前,十七 |
| 37 | ..... | 前庭前,十八 |
| 36 | ..... | 前庭前,十九 |
| 35 | ..... | 前庭前,二十 |
| 34 | ..... | 前庭前,二十一 |
| 33 | ..... | 前庭前,二十二 |
| 32 | ..... | 前庭前,二十三 |
| 31 | ..... | 前庭前,二十四 |
| 30 | ..... | 前庭前,二十五 |
| 29 | ..... | 前庭前,二十六 |
| 28 | ..... | 前庭前,二十七 |
| 27 | ..... | 前庭前,二十八 |
| 26 | ..... | 前庭前,二十九 |
| 25 | ..... | 前庭前,三十 |
| 24 | ..... | 前庭前,三十一 |
| 23 | ..... | 前庭前,三十二 |
| 22 | ..... | 前庭前,三十三 |
| 21 | ..... | 前庭前,三十四 |
| 20 | ..... | 前庭前,三十五 |
| 19 | ..... | 前庭前,三十六 |
| 18 | ..... | 前庭前,三十七 |
| 17 | ..... | 前庭前,三十八 |
| 16 | ..... | 前庭前,三十九 |
| 15 | ..... | 前庭前,四十 |
| 14 | ..... | 前庭前,四十一 |
| 13 | ..... | 前庭前,四十二 |
| 12 | ..... | 前庭前,四十三 |
| 11 | ..... | 前庭前,四十四 |
| 10 | ..... | 前庭前,四十五 |
| 9 | ..... | 前庭前,四十六 |
| 8 | ..... | 前庭前,四十七 |
| 7 | ..... | 前庭前,四十八 |
| 6 | ..... | 前庭前,四十九 |
| 5 | ..... | 前庭前,五十 |
| 4 | ..... | 前庭前,五十一 |
| 3 | ..... | 前庭前,五十二 |
| 2 | ..... | 前庭前,五十三 |
| 1 | ..... | 前庭前,五十四 |
| 0 | ..... | 前庭前,五十五 |

| | |
|----------------------------|----|
| 十二、轭骨 | 16 |
| 十三、鳞骨 | 16 |
| 十四、上颞骨 | 16 |
| 十五、方骨 | 17 |
| 十六、前犁骨 | 17 |
| 十七、腭骨 | 17 |
| 十八、翼骨 | 17 |
| 十九、外翼骨 | 17 |
| 二十、上翼骨 | 17 |
| 二十一、耳枕骨 | 17 |
| 二十二、耳柱骨 | 17 |
| 二十三、齿及舌器 | 18 |
| 二十四、下颌骨 | 18 |
| 第二节 躯干骨 | 19 |
| 一、颈椎 | 19 |
| 二、胸椎 | 19 |
| 三、腰椎 | 20 |
| 四、骶椎(荐椎) | 20 |
| 五、尾椎 | 20 |
| 第三节 附肢骨 | 20 |
| 一、肩带 | 20 |
| 二、腰带 | 21 |
| 三、前肢骨 | 21 |
| 四、后肢骨 | 22 |
| 第四章 肌肉系统 | 24 |
| 第一节 肌肉的组织结构 | 24 |
| 一、横纹肌 | 24 |
| 二、平滑肌 | 25 |
| 三、心肌 | 25 |
| 第二节 鳄鱼全身主要骨骼肌 | 26 |
| 一、头部肌肉 | 26 |
| 二、颈肌 | 29 |
| 三、躯干肌 | 31 |
| 四、尾肌 | 34 |
| 五、四肢肌肉 | 35 |
| 六、皮肤 | 41 |
| 第五章 消化系统 | 42 |
| 第一节 消化管 | 42 |
| 一、口腔 | 42 |
| 二、咽 | 43 |
| 三、食道 | 43 |
| 四、胃 | 44 |
| 五、小肠 | 44 |
| 六、大肠 | 45 |
| 第二节 消化腺 | 47 |
| 一、口腔腺 | 47 |
| 二、肝脏 | 47 |

| | | |
|-----|-------------------------|-----------|
| 07 | 三、胰脏 | 48 |
| | 第六章 呼吸系统 | 49 |
| | 第一节 鼻 | 49 |
| 07 | 一、鼻孔 | 49 |
| 08 | 二、鼻腔 | 49 |
| 08 | 第二节 喉 | 49 |
| 08 | 第三节 气管与支气管 | 50 |
| 08 | 第四节 肺 | 50 |
| 08 | 第五节 呼吸动作 | 51 |
| 08 | 第六节 发声器官 | 51 |
| | 第七章 循环系统 | 52 |
| 08 | 第一节 心血管系 | 52 |
| 18 | 一、心脏 | 52 |
| 18 | 二、动脉 | 53 |
| 18 | 三、静脉 | 56 |
| | 第二节 淋巴系 | 59 |
| | 一、淋巴 | 59 |
| | 二、淋巴管 | 59 |
| | 三、淋巴心 | 59 |
| 08 | 四、淋巴器官 | 59 |
| | 第八章 泌尿生殖系统 | 61 |
| 08 | 第一节 泌尿系统 | 61 |
| 08 | 一、后肾 | 61 |
| 08 | 二、输尿管 | 62 |
| 00 | 第二节 生殖系统 | 63 |
| 00 | 一、雌性生殖系统 | 63 |
| 00 | 二、雄性生殖系统 | 64 |
| 00 | 三、泄殖腔(泄殖肛腔) | 66 |
| | 第九章 神经系统 | 67 |
| 00 | 第一节 中枢神经系统 | 67 |
| 10 | 一、脑 | 67 |
| 10 | 二、脊髓 | 69 |
| 10 | 第二节 周围神经系统 | 69 |
| 00 | 一、脑神经 | 69 |
| 00 | 二、脊神经 | 71 |
| 10 | 三、交感神经 | 73 |
| 10 | 第三节 讨论 | 74 |
| 10 | 一、脑的形态 | 74 |
| 00 | 二、脑神经 | 74 |
| 00 | 三、脊神经臂丛 | 74 |
| 00 | 四、尺神经 | 74 |
| | 第十章 感觉器官 | 76 |
| 00 | 第一节 视觉器官 | 76 |
| 00 | 一、眼窝 | 76 |
| 00 | 二、眼睑和瞬膜 | 76 |
| 001 | 三、眼腺 | 77 |
| 001 | 四、眼球 | 77 |

| | | |
|----|----------------------------------|-----------|
| 81 | 第二节 听觉器官 | 79 |
| 81 | 一、耳盖 | 79 |
| 81 | 二、中耳 | 79 |
| 81 | 三、内耳 | 80 |
| 81 | 第三节 嗅觉器官 | 80 |
| 81 | 一、鼻腔 | 80 |
| 81 | 二、犁鼻器(贾氏器) | 80 |
| 81 | 第四节 颅顶眼 | 80 |
| | 第十一章 内分泌系统 | 82 |
| 82 | 第一节 脑垂体 | 82 |
| 82 | 第二节 甲状腺 | 83 |
| 82 | 第三节 甲状旁腺 | 83 |
| 82 | 第四节 胰岛 | 84 |
| 82 | 第五节 脑上腺 | 84 |
| 82 | 第六节 肾上腺 | 84 |
| | 第三篇 鳄鱼超微结构的研究 | |
| | 第一章 动物细胞的超微结构 | 86 |
| | 第二章 研究鳄鱼超微结构用的器材与方法 | 88 |
| 88 | 第一节 扫描电子显微镜的原理和使用 | 88 |
| 88 | 一、扫描电镜的工作原理 | 88 |
| 88 | 二、扫描电镜的使用 | 89 |
| 88 | 第二节 扫描电镜样品常规制备技术 | 90 |
| 88 | 一、取材与固定 | 90 |
| 88 | 二、脱水置换 | 90 |
| 88 | 三、临界点干燥 | 90 |
| 88 | 四、粘贴样品 | 90 |
| 88 | 五、喷金(镀膜) | 90 |
| 88 | 第三节 透射电子显微镜的原理和使用 | 91 |
| 88 | 一、透射电镜的成像原理 | 91 |
| 88 | 二、透射电镜的使用与调整 | 91 |
| 88 | 第四节 超薄切片的制作 | 93 |
| 88 | 一、取材方法 | 93 |
| 88 | 二、固定 | 94 |
| 88 | 三、脱水 | 94 |
| 88 | 四、包埋 | 94 |
| 88 | 五、超薄切片 | 95 |
| | 第三章 结果与讨论 | 97 |
| 97 | 第一节 鳄鱼颅顶眼的研究 | 97 |
| 97 | 一、颅顶眼的光镜观察 | 97 |
| 97 | 二、颅顶眼的扫描电镜观察 | 98 |
| 97 | 三、颅顶眼与眼的比较 | 98 |
| 97 | 第二节 鳄鱼的皮肤研究 | 99 |
| 97 | 一、皮肤的光镜观察 | 100 |
| 97 | 二、皮肤的扫描电镜观察 | 100 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 三、讨论 | 101 |
| 第三节 鳄蜥的肾组织研究 | 102 |
| 一、肾的光镜观察 | 102 |
| 二、肾的超薄切片观察 | 102 |
| 三、讨论 | 105 |
| 第四节 鳄蜥卵泡细胞的研究 | 105 |
| 一、卵泡的光镜观察 | 105 |
| 二、卵母细胞的超薄切片观察 | 106 |

第四篇 鳄蜥生态学

| | |
|-------------------------------|-----|
| 第一章 鳄蜥生态学的研究方法简介 | 107 |
| 第二章 鳄蜥生态学 | 108 |
| 第一节 栖息环境 | 108 |
| 第二节 生活习性 | 108 |
| 第三节 营养 | 109 |
| 一、食物种类 | 109 |
| 二、食欲与食量 | 109 |
| 三、捕食方式 | 109 |
| 四、耐饥饿能力 | 110 |
| 五、代谢特点 | 110 |
| 第四节 繁殖 | 111 |
| 一、性成熟年龄及雌雄的区别 | 111 |
| 二、求偶与交配 | 112 |
| 三、怀孕与分娩 | 112 |
| 四、种群密度数量 | 114 |
| 第五节 幼体的生长发育 | 114 |
| 一、幼蜥的形态与习性 | 114 |
| 二、鳄蜥的胚胎发育和胚后发育 | 114 |
| 第六节 冬眠 | 116 |
| 一、冬眠季节和冬眠期的特点 | 116 |
| 二、冬眠分期及各期特点 | 116 |
| 三、幼蜥冬眠期的特点 | 117 |
| 四、引起冬眠原因的探讨 | 117 |
| 第七节 体温 | 118 |
| 第八节 寻找野生鳄蜥的方法 | 121 |

第五篇 鳄蜥遗传学

| | |
|-------------------------------|-----|
| 第一章 动物细胞分裂和染色体结构 | 122 |
| 第一节 有丝分裂 | 122 |
| 一、前期 | 123 |
| 二、中期 | 123 |
| 三、后期 | 123 |
| 四、末期 | 123 |
| 第二节 中期染色体的形态结构 | 123 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 第二章 鳄蜥染色体的制片方法 | 125 |
| 第一节 材料的选择 | 125 |
| 第二节 活体注射秋水仙素 | 126 |
| 第三节 取骨髓 | 126 |
| 第四节 低渗处理 | 127 |
| 第五节 固定 | 127 |
| 第六节 滴片 | 128 |
| 第七节 染色 | 128 |
| 第八节 减数分裂染色体标本玻片的制备 | 129 |
| 第九节 C 带显带技术 | 129 |
| 一、BSG 法 | 129 |
| 二、HSG 法 | 129 |
| 第十节 Ag 带显带技术 | 129 |
| 一、银染技术 | 130 |
| 二、银染的原理 | 130 |
| 三、银染所需溶液 | 130 |
| 四、银染方法 | 130 |
| 第十一节 镜检照像分析 | 130 |
| 一、镜检、摄影 | 130 |
| 二、冲洗 | 131 |
| 三、放大 | 131 |
| 四、染色体的统计、分析 | 131 |
| 第三章 鳄蜥染色体研究结果与讨论 | 133 |
| 第一节 鳄蜥染色体组型分析 | 133 |
| 第二节 鳄蜥与大壁虎染色体组型比较 | 134 |
| 一、大壁虎染色体组型分析 | 134 |
| 二、鳄蜥与大壁虎染色体组型比较 | 136 |
| 第三节 鳄蜥与中国石龙子染色体组型比较 | 137 |
| 一、中国石龙子染色体组型分析 | 137 |
| 二、鳄蜥与中国石龙子染色体组型比较 | 138 |
| 第四节 鳄蜥与长鬣蜥染色体组型比较 | 139 |
| 一、长鬣蜥染色体组型分析 | 140 |
| 二、鳄蜥与长鬣蜥染色体组型比较 | 141 |
| 第五节 鳄蜥与同目各科动物 Ag-NORs 的比较 | 141 |
| 第六篇 鳄蜥的血液学及分子生物学 | |
| 第一章 鳄蜥的血液学 | 142 |
| 第一节 血涂片观察 | 142 |
| 第二节 用 MODEL 202 血气数据分析系统结果 | 143 |
| 第二章 鳄蜥血清、肌肉、肝脏中蛋白质的电泳分析与比较 | 144 |
| 第一节 材料与方法 | 144 |
| 第二节 结果与讨论 | 144 |
| 第三章 鳄蜥 DNA 提取、PCR 反应与序列测定 | 146 |
| 第一节 材料来源 | 146 |
| 第二节 引物设计 | 146 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 第三节 DNA 提取、PCR 反应与序列测定 | 146 |
| 第四节 结果分析 | 146 |

第七篇 关于鳄蜥分类地位的探讨

| | |
|----------------------------|-----|
| 第一章 鳄蜥的形态学方面 | 147 |
| 第一节 鳄蜥是较原始的蜥蜴在骨骼上的依据 | 147 |
| 第二节 鳄蜥与异蜥的骨骼比较 | 148 |
| 一、鳄蜥与异蜥骨骼的主要相似特征 | 148 |
| 二、鳄蜥与异蜥骨骼的主要不同特征 | 149 |
| 第三节 鳄蜥应单种独成一科——鳄蜥科 | 149 |
| 第二章 从鳄蜥超微结构研究探讨其分类地位 | 151 |
| 第一节 颅顶眼超微结构 | 151 |
| 第二节 皮肤的超微结构 | 151 |
| 第三节 肾组织及卵母细胞的超微结构 | 151 |
| 第四节 从鳄蜥染色体研究探讨其分类地位 | 151 |

第八篇 鳄蜥的人工饲养和繁殖

| | |
|----------------------------|-----|
| 第一章 人工饲养管理 | 153 |
| 第一节 饲养池的建造 | 153 |
| 一、饲养池场地选择 | 153 |
| 二、饲养池的建造 | 154 |
| 第二节 人工饲养 | 154 |
| 一、养殖密度 | 154 |
| 二、饲料和饲喂量 | 155 |
| 三、分龄饲养 | 155 |
| 第三节 疾病防治 | 158 |
| 一、鳄蜥常见病防治的重要性 | 158 |
| 二、如何预防鳄蜥常见病 | 158 |
| 三、鳄蜥常见疾病的治疗 | 158 |
| 第二章 人工繁殖 | 161 |
| 第一节 雌雄性成熟鳄蜥的选择 | 161 |
| 一、雄性成蜥的标准 | 161 |
| 二、雌性成蜥的标准 | 161 |
| 第二节 雌雄搭配比例 | 161 |
| 第三节 孕蜥、产仔期和初生幼蜥的饲养管理 | 162 |
| 一、孕蜥的饲养管理 | 162 |
| 二、孕蜥分娩时的管理 | 162 |
| 三、出生幼蜥的管理 | 162 |
| 第四节 加强复壮管理提高鳄蜥繁殖力 | 162 |
| 一、鳄蜥的复壮管理 | 163 |
| 二、结果 | 163 |