

**The Technical Protocols for Biodiversity
Monitoring in Nature Reserve**

自然保护區

生物多样性监测技术规范

主编 蒋 宏 闫争亮

云南出版集团公司
云南科技出版社

自然保护区



生物多样性监测技术规范

The Technical Protocols for Biodiversity
Monitoring in Nature Reserve



责任编辑：温 翔
 吴 琼
封面设计：舒 翎
责任校对：叶水金
责任印制：翟 苑

ISBN 978-7-5416-2890-0



9 787541 628900 >

ISBN 978-7-5416-2890-0/Q · 120

定价：60.00元

自然保护区



生物多样性监测技术规范



The Technical Protocols for Biodiversity
Monitoring in Nature Reserve

主 编 蒋 宏 闫争亮

副主编 马世来 杨士剑 张 庆

云南出版集团公司
云南科技出版社
· 昆 明 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

自然保护区生物多样性监测技术规范/蒋宏, 闫争亮
编著. —昆明: 云南科技出版社, 2008. 5

ISBN 978 - 7 - 5416 - 2890 - 0

I. 自… II. ①蒋…②闫… III. 自然保护区 - 生物多样性 - 监测 - 规范 - 云南省 IV. S759.992.74 - 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 056422 号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 8.25 字数: 160 千字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 2000 册 定价: 60.00 元

中荷合作云南省森林保护与社区发展项目 (FCCDP)
云南省国际科技合作项目 (2000C005) 联合支持
云南珍稀濒危森林植物保护和繁育重点实验室项目

中荷合作云南省森林保护与社区发展项目 (FCCDP) 资助出版

主持编写单位

云南省林业厅
云南省林业科学院
云南珍稀濒危森林植物保护和繁育重点实验室

《自然保护区生物多样性监测技术规范》 编辑委员会

主 任：郭辉军

副 主 任：司志超 郎南军 齐义俐 赵晓东

委 员：（以姓氏笔画为序）

马世来 方 波 司马永康 李玉媛 李 旭

闫争亮 杨士剑 杨 硕 杨 卫 张 庆

胡志浩 钟明川 柴 勇 蒋 宏

主 编：蒋 宏 闫争亮

副 主 编：马世来 杨士剑 张 庆

编写人员：（以姓氏笔画为序）

马世来 方 波 李 旭 闫争亮 杨士剑

杨 硕 杨 卫 张 庆 柴 勇 蒋 宏

咨询专家：杜 凡 江望高 韩联宪 华朝朗 胡志浩

李乡旺 刘伦辉 刘 演 陆树刚 马绍宾

欧晓昆 庞金虎 彭 华 饶定齐 陶国达

张建候 杨大同 杨晓君 杨宇明 王宝荣

王应祥 王紫江 文 彬 周 伟 朱 华

Bram Busstra

The Technical Protocols for Biodiversity Monitoring in Nature Reserve

Published by

Yunnan Science & Technology Press

No. 609 West Huancheng Rd., Kunming, Yunnan Province, 650034, China

Tel: 0086 871 4190889 Fax: 0086 871 4120740

www.ynkjpc.com

Editorial Committee

Chief Editors: Hong Jiang and Zheng – Liang Yan

Associate Editors: Shi – Lai Ma, Shi – Jian Yang, Qing Zhang

Communications addresses

Hong Jiang, Yunnan Academy of Forestry, 2# Lan'an Rd., Heilongtan,

Kunming, Yunnan Province 650204, China

email: orchidchina@hotmail.com

Zheng – Liang Yan, Yunnan Academy of Forestry, 2# Lan'an Rd., Heilongtan,

Kunming, Yunnan Province, 650204, China

email: yan_zhengliang@126.com

Shi – Lai Ma, Kunming Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences,

No. 32 East Jiaochang Rd., Kunming, Yunnan Province, 650223, China

email: mlal@21cn.com

Shi – Jian Yang, Yunnan Normal University, 298# 121 St. ,

Kunming, Yunnan Province, 650092, China

email: bioearth@sina.com

Qing Zhang, Southwest Forestry University, Bailong Rd.

Kunming, Yunnan Province, 650224, China

email: zqzqzq0478@sina.com

Date of Publication: 28 May 2008

内容提要

本书是作者们在长期的生物多样性监测研究基础上，参阅了国内外有关生物多样性监测的文献资料，并结合自然保护区生物多样性监测的实践编写而成的。全书简要介绍了近年来国内外生物多样性监测的最新进展和研究动向，阐述了自然保护区生物多样性监测的指标、对象以及监测的方法和技术；提出了我国自然保护区开展植物、植被、两栖类、鸟类、兽类监测的技术规范，对我国开展生物多样性监测研究和自然保护区的有效管理具有重要的指导意义和应用价值。

本书可作为从事生物多样性保育和自然保护区管理等部门的科研人员、师生、自然保护区工作者的参考书。

Abstracts

This book has been brought out based on the author's long-term work in biodiversity monitoring research. In addition to the reference to the relevant national and international literatures and articles, the authors have contributed to the book their biodiversity monitoring practices and experiences in the nature reserves. Following a brief introduction of the recent development of biodiversity monitoring and its research focus inside and outside China, the book explains the index, targets, methodologies and technologies of biodiversity monitoring in nature reserves. It provides the technical procedures for monitoring plants, vegetation, amphibians, birds and mammals in nature reserves. It is of significant value for guiding biodiversity monitoring and effective nature reserve management in China.

The book can be used as a reference book for the researchers, managers, teachers, students and nature reserve staff who are involved in nature conservation and nature reserve management.

序

云南是中国野生生物资源和生态系统类型最丰富的地区，其生物多样性涵盖中国 1/2 以上的物种多样性和生态系统多样性，保存有许多珍稀、特有或古老的类群，是生物多样性重要类群分布最集中，具有国际意义的生物多样性关键地区之一，并列入了全球 25 个生物多样性优先重点保护的地区之一。

云南省自 1958 年开始筹建第一个自然保护区——西双版纳自然保护区以来，自然保护区建设事业在各级政府及相关部门的大力支持下，得到了迅猛发展。截至 2006 年 12 月，云南省建立了各级各类自然保护区 192 个，总面积 3,360,000 hm^2 ，约占全省国土面积的 8.5%。保护区数量居全国第 3 位，面积居第 11 位。初步形成了一个以保护森林、野生动植物、自然景观、文化遗产和地质遗迹等资源景观的自然保护区体系。这些保护区的建立使得全省大部分特有和典型自然生态系统及重要物种得到了保护，全省自然保护区和生物多样性保护工作取得了可喜的成绩。

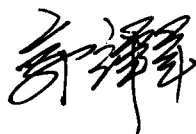
但我们也应当清楚地认识到，由于我国保护区事业起步较晚，多年来实施抢救性为主的保护政策，“重数量轻质量，重建立轻管护”的问题较为突出，严重制约了自然保护区的进一步发展，自然保护区总体管理水平还有待提高。无疑，我们一方面要建立新的保护区，另一方面要努力采取措施对保护区实施有效管理，两者不可偏废。如何科学、系统、客观地评价自然保护区管理的有效性以及生物多样性保护的成效，已经成为了自然保护区管理工作的一项重要而紧迫的任务。

云南省自 1998 年启动“中荷合作云南省森林保护与社区发展项目 (FCCDP)”以来，“生物多样性、森林和土地利用的调查、监测和分析 (IMA)”子项目一直是 FCCDP 项目实施的重点活动。为此，云南省林业厅组织了以云南省林业科学院为主，西南林学院、云南大学、

中国科学院西双版纳热带植物园、中国科学院昆明动物研究所、云南师范大学以及莱阳河、无量山、高黎贡山等自然保护区共同参与的生物多样性监测技术研究，对自然保护区生物多样性监测的技术、方法进行了有益的探讨和实践，在此基础上完成了本书的编写。

《自然保护区生物多样性监测技术规范》是作者们 8 年野外监测调查实践和经验的总结，全书博采众长，在全面总结、分析国内外生物多样性监测现状和进展的基础上，结合保护区的实际情况，提出并构建了自然保护区生物多样性监测的总体思路和基本框架，使监测工作纳入了规范化管理。此书的出版不仅是我省自然保护区科研监测和管理工作的创新和突破，也必将为我国自然保护区生物多样性监测发展产生积极的推动作用。

在本书付梓之际，谨以此序深表祝贺！



2008 年 2 月 28 日

前言

生物多样性是人类赖以生存和发展的物质基础，是地球生命支持系统的重要组成部分，具有巨大的经济和社会价值。然而，随着人口的迅速增长，人类经济活动的不断加剧，生物多样性受到了严重的威胁，全球范围的生物多样性保护已经成为迫切的需要。

自然保护区不仅是保护和利用自然环境和自然资源的重要基地，也是生物多样性就地保护最有效的场所。我们一方面要建立新的保护区，另一方面应努力采取措施对保护区实施有效管理，两者不可偏废。因此，如何监测和评价保护区管理有效性，并将结果用于改进现行管理，这不仅对保护区的管理和可持续发展有着重要的指导作用，对生物多样性的保护无疑也有着重要的意义。

中国—荷兰两国政府合作开展的“中荷合作云南省森林保护与社区发展项目(FCCDP)”是云南省林业部门至今为止实施的最大的外援项目，项目旨在保护云南省，特别是思茅、保山、怒江、德宏地区的热带、亚热带森林和生物多样性。项目自1998年启动实施，至2007年结束，历时9年。其中，“生物多样性、森林和土地利用的调查、监测和分析(IMA)”子项目是FCCDP项目实施重要组成部分。

项目启动初期，生物多样性监测在国外也才正逐步地受到关注，国内生物多样性监测也才刚起步，没有现成的监测方法和技术，更没有统一和规范的标准可以参考。为此，我们组织召集了国内外的相关专家和学者，对生物多样性监测的方法、技术、指标等进行了广泛的研讨，并形成了初步的调查和监测方案。并于2002年首先在思茅莱阳河自然保护区进行了试点，随后对试点工作进行了系统的总结和评估，完善了监测方案。此后，在无量山、高黎贡山自然保护区的生物多样性监测中，各种调查方法和技术得到了广泛的应用，此外，还尝试了多种监测方法和技术的应用，取得了一些宝贵的经验和成果。

与此同时，云南省林业厅向全省各国家级和省级自然保护区提出“走科学、规范管理的道路，有效保护和合理利用保护区内自然资源”的要求。西双版纳、高黎贡山、无量山、哀牢山、白马雪山等一批国家级自然保护区率先将生物多样性监测工作列为保护区的重要日常工作，对生物多样性监测也进行了有益的尝试。生物多样性监测工作在云南得到了前所未有的发展和实践，也受到了一些国际保护组织的关注。

因此，如何规范生物多样性监测，使监测和巡护成为自然保护区科学管理的

重要手段，将监测成果应用于保护区的有效管理，不仅成为了自然保护区建设发展的新要求，也是生物多样性保护和研究的基础，这也是编写本书的初衷。

《自然保护区生物多样性监测技术规范》是基于以下 4 个方面进行编写的：①在 FCCDP 工作的基础上，系统总结在生物多样性监测的技术和方法，其成果为其他自然保护区和项目提供参考；②编写出适合不同类型自然保护区使用的、方便基层、可靠实用、简单易行的生物多样性监测技术规范；③把生物多样性监测活动纳入自然保护区的日常管理工作，使生物多样性监测长期化、日程化，为各个保护区积累监测数据，为客观、合理地评估自然保护区管理有效性提供科学依据；④以规范的监测方法和技术，收集生物多样性保护的相关信息，以促进生物多样性保护工作。

中国幅员辽阔、自然环境复杂、生物多样性极为丰富，要编写一本适合全国范围生物多样性监测的技术规范实在是一件不容易的工作。《自然保护区生物多样性监测技术规范》的编写，主要以陆地生态系统类型的自然保护区为基础，既要考虑科学性，又要考虑实用性。即：在监测内容和监测技术上要求通用一致，在监测物种上又要求包含尽可能多的类群，既要考虑自然保护区的现实条件，又要考虑到保护区的发展需求。同时，既不能太专业化，也不能过分简单影响监测效果。因此，我们根据生物多样性监测的要求，结合自然保护区的实际情况和生物多样性监测的进展，层次上主要以物种和生态系统监测为主；类群上主要以植物、植被、两栖类、鸟类和兽类监测为主，其他类群如：昆虫、鱼类暂不纳入，力求以较少的监测活动满足保护区科研监测和管理的需求。保护区在开展生物多样性监测活动时，可以根据各自保护区的主要保护对象和目标选择适合的类群，在一定层次上开展工作，以保障生物多样性监测的长期性。

本书包括植物、植被、兽类、鸟类和两栖类监测等五个方面，内容涉及监测的基本原则、监测物种选择、方法设计及具体监测方法、监测成果总结等，并附有简单实用的监测表格等，相信会对自然保护区开展日常监测和管理起到一个规范、促进和提高的作用。

本书凝聚了云南省林业厅野生动植物保护管理办公室、多个科研单位、FC-CDF 项目组以及广大专家、同行和基层监测人员的大量心血。没有大家的支持，要完成《自然保护区生物多样性监测技术规范》的编写是极其困难的。在此，我们对所有给予我们帮助、支持，尤其是大力协作的单位和人员表示衷心的感谢！

由于生物多样性监测涉及内容广泛，而编者的水平有限，书中难免存在错误和遗漏的地方。希望大家能与各章节的作者联系，并提出您的宝贵意见和建议，以便我们进一步的修订和完善。

编著者

2008 年 2 月 28 日 于昆明

目 录

第 1 篇 概述

1 生物多样性监测概述 (3)

1.1 监测的概念及意义 (3)

1.2 生物多样性监测的分类 (4)

1.2.1 在不同时间、空间尺度上的监测 (4)

1.2.2 在不同生物学水平上的监测 (4)

1.2.3 保护区监测 (5)

1.2.4 保护区以外的监测 (5)

1.3 国内外生物多样性研究与监测进展介绍 (5)

1.3.1 国际生物多样性计划(DIVERSITAS) (5)

1.3.2 欧洲长期生物多样性研究网络(ALTER – Net) (7)

1.3.3 英国环境变化监测网络(ECN) (8)

1.3.4 热带雨林多样性监测网络(CTFS network) (9)

1.3.5 中国森林生物多样性监测网络(CForBio) (9)

2 自然保护区生物多样性监测 (12)

2.1 保护区开展生物多样性监测的意义 (12)

2.1.1 自然保护区管理有效性评估的需要 (12)

2.1.2 保护区科研工作的主要任务 (13)

2.1.3 科学研究的需求 (13)

2.2 监测指标选择 (14)

2.2.1 指标选择原则 (15)

2.2.2 监测指标 (15)

2.3 监测对象选择 (16)

2.4 监测方法的选择 (16)

2.4.1 物种多样性监测 (16)

2.4.2 生态系统监测 (19)

2.5 监测技术 (19)

2.5.1 野外观测研究 (19)

2.5.2 3S 技术 (19)

第2篇 监测技术规范

3	植物监测技术规范	(25)
3.1	相关术语	(26)
3.2	野生植物监测的原则	(27)
3.3	监测点的布设原则	(27)
3.4	监测对象的选择原则	(27)
3.5	监测指标	(28)
3.5.1	生境要素	(28)
3.5.2	植物群落种类组成与种群结构	(28)
3.5.3	种群动态和物候	(29)
3.6	仪器、用具及工具书	(30)
3.6.1	仪器与用具	(30)
3.6.2	植物鉴定工具书	(30)
3.7	监测样地的设置	(31)
3.7.1	监测样地选择的原则	(31)
3.7.2	设置的方法和规范	(31)
3.7.3	边界及地形图	(33)
3.7.4	定位和个体识别	(34)
3.8	监测样地调查	(35)
3.8.1	样地背景和生境描述	(35)
3.8.2	乔木层	(35)
3.8.3	灌木层	(38)
3.8.4	草本层	(38)
3.8.5	层间附(寄)生植物	(38)
3.8.6	层间藤本植物	(38)
3.8.7	种子雨及幼苗更新调查	(38)
3.8.8	物候观测	(39)
3.9	监测的步骤、周期和时间	(39)
3.9.1	监测步骤	(39)
3.9.2	监测周期	(39)
3.9.3	监测调查时间	(40)
3.10	监测样地的复测	(40)
3.11	监测成果	(40)
3.11.1	监测报告	(40)

3.11.2	调查数据	(40)
3.11.3	相关图表	(40)
3.11.4	照片	(40)
4	植被监测技术规范	(47)
4.1	相关术语	(47)
4.2	监测对象及监测内容	(48)
4.2.1	监测对象确定原则	(48)
4.2.2	监测内容	(48)
4.3	监测的时间及频率	(49)
4.3.1	监测时间	(49)
4.3.2	监测频率	(49)
4.4	监测指标	(49)
4.4.1	群落数量特征指标	(49)
4.4.2	群落结构特征指标	(52)
4.4.3	群落物种多样性指标	(52)
4.4.4	森林土壤指标	(54)
4.4.5	人为干扰指标	(54)
4.4.6	生长量	(55)
4.5	监测方法	(55)
4.5.1	永久样地监测	(55)
4.5.2	遥感及遥测监测	(57)
4.5.3	物候监测	(57)
4.5.4	人为干扰监测	(58)
4.6	监测的组织及实施	(58)
4.7	监测资料分析	(58)
4.8	监测报告撰写	(58)
5	两栖类监测技术规范	(64)
5.1	监测的基本原则	(64)
5.2	监测物种的筛选原则	(65)
5.3	监测方法	(65)
5.3.1	样带法	(65)
5.3.2	样方法	(66)
5.3.3	环境定点监测	(66)
5.4	仪器工具	(66)
5.5	两栖类种类及种群监测工作步骤	(67)

5.6	资料整理与统计	(69)
5.7	数据分析	(70)
5.7.1	阶段性数据分析	(70)
5.7.2	数据综合分析	(71)
5.7.3	异常数据分析	(71)
5.8	资料管理	(72)
5.8.1	照片及声像资料	(72)
5.8.2	调查数据	(74)
5.9	监测报告	(75)
5.10	监测对象	(75)
5.10.1	主要保护物种的辨别	(75)
5.10.2	主要监测物种的辨别	(76)
6	鸟类监测技术规范	(79)
6.1	鸟类监测的原则	(79)
6.2	鸟类监测的基本条件	(80)
6.2.1	设备与资料	(80)
6.2.2	业务人员	(80)
6.2.3	技术条件	(81)
6.3	鸟类监测的基本程序	(81)
6.4	监测对象	(81)
6.5	监测技术和方法	(82)
6.5.1	监测方法	(82)
6.6	日常巡护中的监测	(84)
6.7	监测报告	(85)
6.7.1	前言	(85)
6.7.2	调查时间与方法	(85)
6.7.3	结果与分析	(85)
6.7.4	讨论与结论	(86)
7	兽类监测技术规范	(92)
7.1	兽类监测的相关术语	(92)
7.2	兽类监测的基本原则	(94)
7.2.1	兽类监测的八定原则	(94)
7.2.2	兽类监测的五项条件	(95)
7.3	兽类监测的重点对象和优先物种	(95)
7.4	兽类监测的方案设计	(96)