

澜沧江流域与大香格里拉地区
科学考察丛书



澜沧江流域与大香格里拉地区 科学考察综合研究

成升魁 沈 镭 徐增让 ● 编著



科学出版社

澜沧江流域与大香格里拉地区科学考察丛书

澜沧江流域与大香格里拉地区 科学考察综合研究

成升魁 沈 镭 徐增让 编著



科学出版社
北京

内 容 简 介

本书是科学技术部科技基础性工作专项“澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察”的主要成果集成。在对澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察的目的、意义、任务、方法等进行概述的基础上,重点对水资源与水环境、土地利用/土地覆被变化、生物多样性与重要生物类群变化、生态系统本底与生态系统功能、自然遗产与民族生态文化多样性、人居环境变化与山地灾害以及科学数据共享等各专题考察成果进行了综合集成,概要性地展现了本次科学考察成果。最后阐述了对该区域资源利用、生态环境、人居环境、自然灾害等的新认知,并提出了澜沧江-湄公河流域发展的战略思考。

本书可供地理学、自然资源学、环境科学、生态学等相关学科科研工作者和相关政府管理部门人员参考;同时可作为全国高等院校地理、生态、灾害、自然资源、经济和社会学等相关专业师生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

澜沧江流域与大香格里拉地区科学考察综合研究/成升魁,沈镭,徐增让编著. —北京:科学出版社,2015.9

(澜沧江流域与大香格里拉地区科学考察丛书)

ISBN 978-7-03-044707-4

I. ①澜… II. ①成… ②沈… ③徐… III. ①澜沧江-流域-科学考察-研究 IV. ①P942.707.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第124853号

责任编辑:李 敏 王 倩/责任校对:彭 涛

责任印制:肖 兴/封面设计:李姗姗

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年9月第 一 版 开本:889×1194 1/16

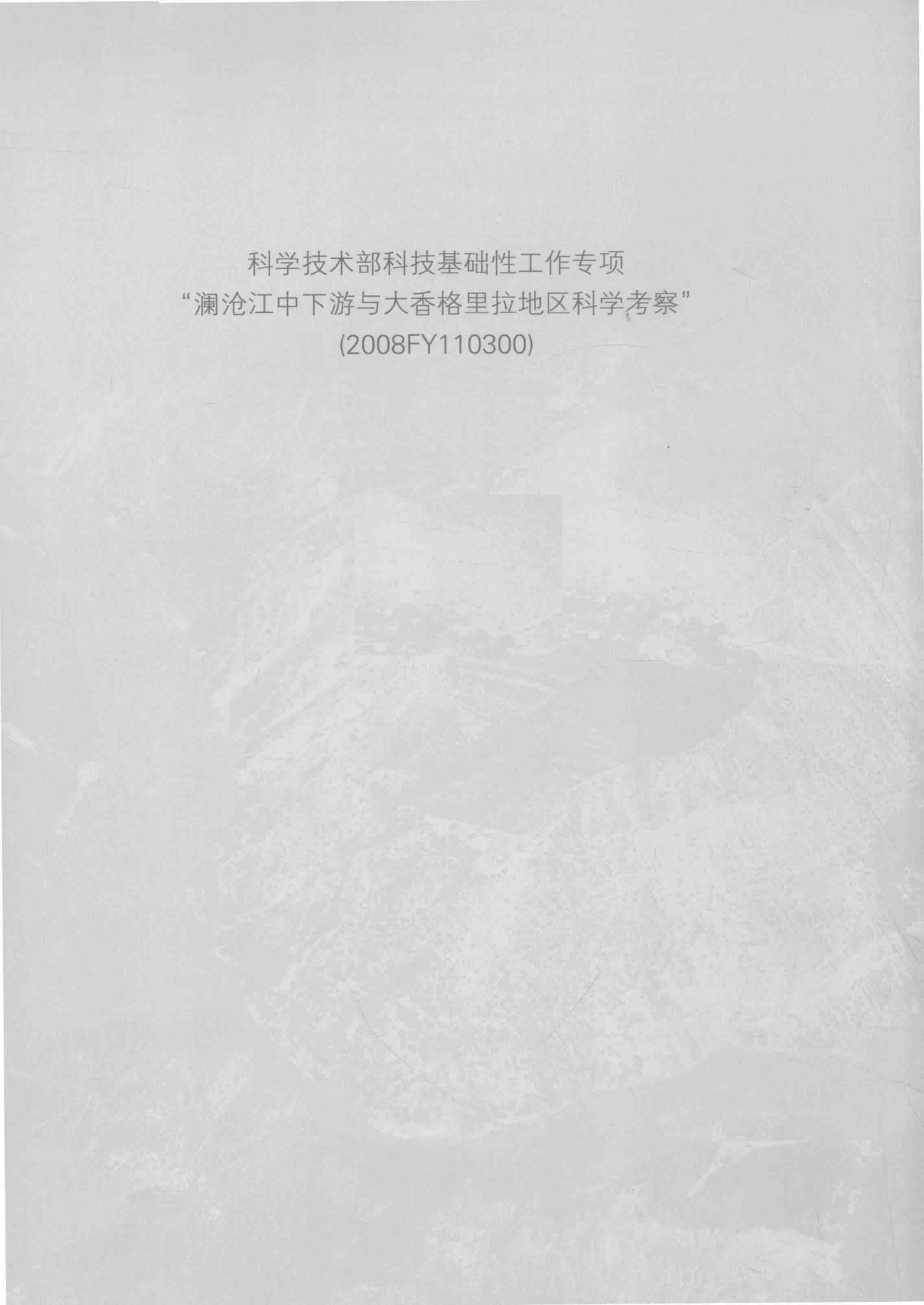
2015年9月第一次印刷 印张:21 1/4 插页:2

字数:700 000

定价:298.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

科学技术部科技基础性工作专项
“澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察”
(2008FY110300)



科技基础性工作专项项目 结题验收专家组意见表

项目编号	2008FY110300	负责人	成升魁
项目名称	澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察		
2015年2月5日,科技部基础司在北京组织召开了由中国科学院地理科学与资源研究所主持完成的国家科技基础性工作专项重点项目“澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察(2008FY110300)”(以下简称《考察》)结题验收会。与会专家听取项目负责人的汇报并进行了质询,查阅了相关技术文件,经讨论,形成验收意见如下: 1. 项目提交的验收材料齐全,符合国家科技基础性工作专项验收的要求。 2. 在流域尺度上开展的多学科、多尺度、大范围的综合科学考察,通过点、线、面结合,遥感监测、实地调查与样点分析相结合,对考察区水资源与水环境、土地利用与土地覆被、生物资源及生物多样性,生态系统本底与生态服务功能、山地地质灾害、人居环境、民族文化等开展了实地考察,获取了项目区内包括水、土地覆被、森林、灌丛、草地等300多个样方数据以及植物、动物和菌物等样品和标本5万多份(号),收集了大量的地图和数据文献资料,构建了数据库(集)6个,编制了图集3部,计划出版考察专著8部。发表论文120余篇,形成咨询报告14份以及博士、硕士学位论文50篇,推进建立遗产地			

2 处。

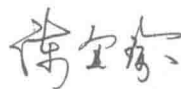
3. 在综合多源科学数据的基础上,科学评估了气候变化及水电开发、产业发展等人类活动对区域水土资源、生态环境、生态系统服务功能、人居环境的影响以及山地灾害的敏感性;《考察》成果为我国今后开展中国西南周边国家及相关地区科学研究工作积累了基础科学数据,并提出了相关政策建议。

4. 开辟了中国-湄公河次区域国家开展资源环境国际合作研究的渠道,建立了密切合作关系,签署了5项国际合作备忘录,建立了一支老中青结合的跨国综合科学考察人才队伍。

该项目整体设计思路清晰,采用的技术路线合理,组织管理和经费使用规范,完成了项目任务书规定的考核指标,待数据汇交通过后同意该项目通过验收。

验收等级: ☒优秀 ☐良好 ☐一般 ☐差

验收专家组组长签字:



2015年2月5日

《澜沧江流域与大香格里拉地区科学考察丛书》

编 委 会

主 编 成升魁

编 委 (按姓氏拼音顺序排列)

包维楷 陈 进 成升魁 崔明昆

邓 伟 封志明 黄 翀 姜鲁光

李九一 李丽娟 刘高焕 刘立涛

闵庆文 沈 镭 韦方强 谢高地

徐增让 张 玲 张昌顺

本书编写组

主 笔 成升魁 沈 镭 徐增让

成 员 (按姓氏拼音顺序排列)

包维楷	曹晓昌	曹 植	曹 智	陈枫楠	陈 进	陈 龙
陈异晖	崔明昆	丁城志	丁明涛	范 娜	方震东	方志强
封志明	傅开道	高 函	高利伟	高天明	海 仙	韩汉白
何大明	何 露	胡金明	黄 翀	江 洋	姜鲁光	金艳强
康 斌	孔德平	孔含笑	蓝永如	冷允法	李 斌	李芳兰
李红强	李洪朝	李九一	李 力	李丽娟	李 娜	李 鹏
李小英	李晓娟	李亚飞	李云刚	梁丽乔	廖 嫔	刘高焕
刘佳旭	刘立涛	刘庆生	刘晓娜	刘新有	刘 鑫	刘 尧
刘玉杰	柳 江	龙 鑫	鲁春霞	陆 颖	罗永钦	马 楠
闵庆文	强文丽	秦 奇	沈 明	史 磊	苏鹏程	苏 巍
孙 琨	孙雪萍	覃加理	唐丽萍	田 密	王 浩	王 洪
王 欢	王灵恩	王瑞波	王 硕	王志勇	韦方强	吴 飞
吴映梅	夏 静	谢传节	谢高地	谢 涛	熊好琴	徐 洁
徐世芳	许艳红	薛静静	阎丽春	杨 波	杨 光	杨丽韞
杨 蕊	杨 索	杨晓君	杨新丽	杨祝良	余有勇	袁 正
曾红伟	张昌顺	张 超	张海龙	张继飞	张景华	张 凯
张 玲	张蓬涛	张少杰	张 娴	张 艳	张永勋	张祖群
赵崇俨	赵贵根	赵 明	赵 洋	钟荣华	朱春灵	朱文武
朱亚平						

“澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察” 项 目 组

专家顾问组

- 组长** 王克林 研究员 中国科学院亚热带农业生态研究所
- 成员** 孙鸿烈 中国科学院院士 中国科学院地理科学与资源研究所
李文华 中国工程院院士 中国科学院地理科学与资源研究所
孙九林 中国工程院院士 中国科学院地理科学与资源研究所
梅旭荣 研究员 中国农科院农业环境与可持续发展研究所
黄鼎成 研究员 中国科学院地质与地球物理研究所
尹绍亭 教授 云南大学
邱华盛 研究员 中国科学院国际合作局
王仰麟 教授 北京大学

参 与 单 位

- 负责单位** 中国科学院地理科学与资源研究所
- 协作单位** 中国科学院西双版纳热带植物园
中国科学院成都山地灾害与环境研究所
中国科学院成都生物研究所
中国科学院动物研究所
中国科学院昆明动物研究所
中国科学院昆明植物研究所
云南大学
云南师范大学
云南省环境科学研究院

项 目 组

项目负责人 成升魁

课题负责人

课题1 水资源与水环境科学考察 李丽娟

课题2 土地利用与土地覆被变化综合考察 封志明

课题3 生物多样性与重要生物类群变化考察 陈 进

课题4 生态系统本底与生态系统功能考察 谢高地

课题5 自然遗产与民族生态文化多样性考察 闵庆文

课题6 人居环境变化与山地灾害考察 沈 镭

课题7 综合科学考察数据集成与共享 刘高焕

课题8 综合考察研究 成升魁

野外考察队长 沈 镭

学 术 秘 书 徐增让 刘立涛

总 序

新中国成立后，鉴于我国广大地区特别是边远地区缺乏完整的自然条件与自然资源科学资料的状况，国务院于1956年决定由中国科学院组建“中国科学院自然资源综合考察委员会”（简称“综考会”），负责综合考察的组织协调与研究。之后40多年间，综考会在全国范围内组织了34个考察队、13个专题考察项目、6个科学试验站的考察与研究，取得了丰硕的成果，培养了一支科学考察队伍，为国家经济建设、生态与环境保护以及资源科学的发展，做出了重要的贡献。

2000年后，科学技术部为了进一步支持基础科学数据、资料与相关信息的收集、分类、整理、综合分析和数据共享等工作，特别设立了包括大规模科学考察在内的科技基础性工作专项。2008年，科学技术部批准了由中国科学院地理科学与资源研究所等单位承担的“澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察”项目。项目重点考察研究了水资源与水环境、土地利用与土地覆被变化、生物多样性与生态系统功能、自然遗产与民族文化多样性、人居环境与山地灾害、资源环境信息系统开发与共享等方面。经过5年的不懈努力，初步揭示了该地区的资源环境状况及其变化规律，评估了人类活动对区域生态环境的影响。这些考察成果将为保障澜沧江流域与大香格里拉地区资源环境安全提供基础图件和科学数据支撑。同时，通过这次考察推进了多学科综合科学考察队伍的建设，培养和锻炼了一批中青年野外科学工作者。

该丛书是上述考察成果的总结和提炼。希望通过丛书的出版与发行，将进一步推动澜沧江流域和大香格里拉地区的深入研究，以求取得更多高水平的成果。



2013年10月

总 前 言

科学技术部于2008年批准了科技基础性工作专项“澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察”项目,中国科学院地理科学与资源研究所作为项目承担单位,联合了中国科学院下属的西双版纳热带植物园、昆明植物研究所、昆明动物研究所、成都山地灾害与环境研究所、成都生物研究所、动物研究所,以及云南大学、云南师范大学、云南省环境科学研究院等9家科研院所,对该地区进行了历时5年的大规模综合科学考察。

从地理空间看,澜沧江-湄公河流域和大香格里拉地区连接在一起,形成了一个世界上生物多样性最为丰富、水资源水环境功能极为重要、地形地貌极为复杂的独特地域。该地区从世界屋脊的河源到太平洋西岸的河口,涵盖了寒带、寒温带、温带、暖温带、亚热带、热带的干冷、干热和湿热多种气候;跨越高山峡谷、中低山宽谷、冲积平原等各种地貌类型;包括草甸、草原、灌丛、森林、湿地、农田等多种生态系统,也是世界上能矿资源、旅游资源和生物多样性最丰富的地区之一。毋庸置疑,开展这一地区的多学科综合考察,对研究流域生态系统、资源环境梯度变化规律和促进学科交叉发展具有重大的科学价值。

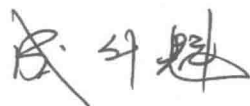
本项目负责人为成升魁研究员,野外考察队长为沈镭研究员。项目下设7个课题组,分别围绕水资源与水环境、土地利用与土地覆被变化、生物多样性与生态系统功能、自然遗产与民族多样性、人居环境与山地灾害、资源环境信息系统开发与共享等,对澜沧江中下游与大香格里拉地区展开综合科学考察和研究。各课题负责人分别是李丽娟研究员、封志明研究员、陈进研究员、谢高地研究员、闵庆文研究员、沈镭研究员和刘高焕研究员。该项目的目的是摸清该地区的本底数据、基础资料及其变化规律,为评估区域关键资源开发、人居环境变化与人类活动对生态环境的影响,保障国家与地区资源环境安全提供基础图件和科学数据,为我国科学基础数据共享平台建设提供支持,以期进一步提高跨领域科学家的协同考察能力,推进多学科综合科学考察队伍建设,造就一批优秀的野外科学工作者。

5年来,项目共组织了4次大规模的野外考察与调研,累计行程为17600km,历时共90天,其中:第一次野外考察于2009年8月16日至9月8日完成,重点考察了大香格里拉地区,行程涵盖四川、云南2省9县近3600km,历时23天;第二次野外考察于2010年11月3日至11月28日完成,行程覆盖澜沧江中下游地区的云南省从西双版纳到保山市4市13县,行程4000余千米,历时26天;第三次野外考察于2011年9月10日至9月27日完成,考察重点是澜沧江上游及其源头地区,行程近5000km,历时18天;第四次野外考察于2013年2月24日至3月17日在境外湄公河段进行,从云南省西双版纳州的景洪市磨憨口岸出发,沿老挝、泰国、柬埔寨至越南,考察了湄公河流域,行程近5000km,历时23天。

5年来,整个项目组累计投入4200多人次,完成了4国、40多个县区座谈与调研,走访了10多个民

族、40 多家农户，完成了 2800 多份资料和 15 000 多张照片的采集，完成了 8000 条数据、3000 多张照片的编录与整理，完成了近 1000 多个定点观测、70 篇考察日志和流域内 45 个县（市）县情的撰写。在完成野外考察和调研的基础上，已经撰写和发表学术论文 130 多篇，培养了博士和硕士研究生共 30 多名。

在完成上述 4 次大规模野外考察和资料收集的基础上，项目组又完成了大量的室内分析、数据整理和报告的撰写，先后召开了 20 多次座谈会。以此为基础，各课题先后汇编成系列考察报告并陆续出版。我们希望并深信，该考察报告的出版，无论是在为今后开展本地区的深入科学研究还是在为区域社会经济发展提供基础性科技支持方面，都将是十分难得的宝贵资料和具有重要参考价值的文献。



2013 年 10 月

前 言

历经5年的“澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察”项目已圆满结束。5年来,基于系统性的野外考察,项目组获取了大量的样点、样方数据,标本、照片数据,深度访谈、问卷调查数据,历史资料、统计数据、遥感数据和定位观测数据。依托这些数据,项目组比较系统地摸清了该区域内水、土地、生物资源等本底状况以及社会经济及山地灾害状况,建立了涵盖自然资源、生态环境、地质灾害、社会经济、民族文化等要素在内的资源环境数据库,向科学技术部科学数据共享平台提交了水资源与水环境、土地利用/土地覆被变化、生物多样性与重要类群变化、生态系统本底与生态系统功能、自然遗产与民族生态多样性、人居环境与山地灾害等6组数据集;编制了土地利用/土地覆被变化、生态系统类型与生态系统特征参数、科学考察综合成果等3套地图集;分析了水资源与水环境变化,土地利用与土地覆被变化,生物多样性及其变化,森林、灌丛与草地等生态系统的分布格局与服务功能变化,自然与文化遗产及民族生态文化多样性,社会经济发展的可持续性;评估了水电开发、土地利用、矿产资源开发等人类活动对自然资源、生态环境的影响,形成了对该区域比较系统的新的科学认知,并提出了需要进一步深入研究的若干科学问题,形成了该区域促进绿色发展、全面融入“一带一路”战略的若干建议。

本书是在综合集成水资源与水环境、土地利用/土地覆被变化、生物多样性与重要生物类群变化、生态系统本底与生态系统功能、自然遗产与民族生态文化多样性、人居环境变化与山地灾害等澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察各专题考察研究的基础上,对科学考察成果的概要性的展现。全书共分9章:第1章是对澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察的目的、意义、任务、方法与成果等概述。第2~7章分别对水资源与水环境、土地利用与土地覆被变化、生物多样性与特色生物资源、生态系统本底与生态系统服务功能、自然遗产与民族文化多样性、人居环境变化与山地灾害等专题考察成果做了简要介绍。第8章对科学考察数据综合集成与共享技术方案做了简介。第9章论述了在水环境变化、生物多样性变化、人居环境变化、生态文化作用、跨境资源环境合作等方面的新认识,并提出了以发展协同、生态保育、科技创新为内容的澜-湄流域发展战略。各章撰稿负责人为:第1章成升魁、沈镭,第2章李丽娟、李九一,第3章封志明、姜鲁光,第4章陈进、张玲,第5章谢高地、包维楷,第6章闵庆文、崔明昆,第7章沈镭、韦方强、刘立涛,第8章刘高焕、黄翀,第9章成升魁、沈镭、徐增让。本书可供地理科学、生态环境、资源管理等相关专业的高校和科研机构的师生参考。

作 者

2015年6月15日

目 录

总序	
总前言	
前言	
第1章 概述	1
1.1 科学考察的目的与意义	1
1.2 科学考察任务与目标	2
1.3 科学考察方法与过程	4
1.4 主要贡献	7
第2章 水资源与水环境	16
2.1 流域水文概况及水系分布	16
2.2 流域水文过程及其时空变化	18
2.3 流域水资源格局	26
2.4 流域卫星数据校准和数据模拟	34
2.5 澜沧江流域与大香格里拉地区干旱分析	35
2.6 流域水环境变化及水电资源开发的水环境影响	38
第3章 土地利用与土地覆被变化	47
3.1 土地利用/土地覆被综合考察与制图	47
3.2 土地利用/土地覆被的多样性与地域性	49
3.3 典型地区考察与制图	57
3.4 典型地类考察与制图	76
3.5 应急问题研究与政策建议	93
第4章 生物多样性与特色资源	97
4.1 植物多样性与重要类群变化考察	97
4.2 动物多样性与重要类群变化考察	100
4.3 菌物资源多样性与开发利用调查	125
第5章 生态系统本底与生态系统功能	132
5.1 生态系统分布	132
5.2 森林生态系统结构与功能	134
5.3 灌草丛生态系统结构与功能	141
5.4 人工植被	146
5.5 重要生态参数	147
5.6 生态系统服务	156
5.7 生态功能区划	169
5.8 澜沧江流域生态系统管理存在问题与对策	177

第 6 章 自然遗产与民族生态文化多样性..... 179

6.1 自然与文化遗产 179

6.2 生态旅游资源 182

6.3 农业文化遗产 186

6.4 民族生态文化 191

第 7 章 人居环境变化与山地灾害..... 199

7.1 人口及社会经济状况 199

7.2 人居环境条件 233

7.3 山地灾害特征 245

7.4 澜沧江流域山地灾害危险性区划 265

7.5 人居环境评价 271

7.6 问题与建议 280

第 8 章 综合数据集成与共享..... 282

8.1 概述 282

8.2 科学考察数据库建设 282

8.3 数据集成与共享系统设计与实现 296

第 9 章 新认知与建议..... 313

9.1 科学新认知 313

9.2 区域发展建议 322

参考文献..... 325

| 第 1 章 | 概 述

1.1 科学考察的目的与意义

科学技术部 2008 年年底批准并于 2009 年开始实施的科技基础性工作专项“澜沧江中下游与大香格里拉地区科学考察项目（项目编号：2008FY110300）”，下设 7 个课题和 1 个综合课题，具体如下。

第一课题是“水资源与水环境科学考察（课题编号：2008FY110301）”，课题负责人是李丽娟研究员。

第二课题是“土地利用与土地覆被变化考察（课题编号：2008FY110302）”，课题负责人是封志明研究员。

第三课题是“生物多样性与重要生物类群变化考察”（课题编号：2008FY110303），课题负责人是陈进研究员。

第四课题是“生态系统本底与生态系统功能考察（课题编号：2008FY110304）”，课题负责人是谢高地研究员。

第五课题是“自然遗产与民族生态文化多样性考察（课题编号：2008FY1103005）”，课题负责人是闵庆文研究员。

第六课题是“人居环境变化与山地灾害科学考察（课题编号：2008FY110306）”，课题负责人是沈镭研究员。

第七课题是“科学考察数据集成与共享（课题编号：2008FY110307）”，课题负责人是刘高焕研究员。

综合课题是上述 7 个课题的综合集成，由成升魁研究员负责。

从地理空间看，澜沧江中下游（包括境外湄公河流域）与大香格里拉地区，涉及国内的云南、四川、青海及西藏 4 省（自治区）共 59 个县级行政区，面积约 90 万 km^2 ，以及境外的缅甸、老挝、柬埔寨、泰国和越南，流域面积为 63 万 km^2 。20 世纪 90 年代以来，澜沧江-湄公河区域的合作开发已成为国际社会广泛关注的热点。作为该区域的核心大国，中国要把握合作开发和环境外交的主动权，迫切需要丰富、系统的资源环境基础资料和本底数据。

澜沧江-湄公河从世界屋脊的河源到湄公河三角洲的河口，涵盖了寒带、寒温带、温带、暖温带、亚热带、热带的干冷、干热和湿热多种气候；跨越高山峡谷、中低山宽谷、冲积平原等各种地貌类型；包括草甸、草原、灌丛、森林、湿地、农田等多种生态系统，是世界上能矿资源、旅游资源和生物多样性最丰富的地区之一。

澜沧江-湄公河流域也是山地灾害频繁和生态环境复杂脆弱的地区。考察地区地质构造复杂，新构造活动频繁，横断山脉纵贯整个流域，形成山川并列、高山峡谷相间、山高坡陡的复杂地貌；受季风气候影响，降水丰富而集中，使得流域内山洪、滑坡和泥石流等山地灾害频繁，土壤侵蚀严重，并且往往形成跨地区跨国家的灾害。特殊的地质条件与气候条件的组合为生物的繁衍和分化造就了良好条件，形成了我国第二大林区，对涵养水源、保护水土起到了重要的生态屏障作用。然而，该区域以山地、高原为主，生态环境脆弱。流域内又大多是不发达的国家和地区，还停留在以大量消耗资源为特征的发展阶段，有的甚至还处于刀耕火种的原始阶段，人为活动对生态环境的破坏日趋严重，导致山