



Collection, Manufacture, Preservation and Management of

**BIOLOGICAL
SPECIMENS**

生物标本的 采集、制作、保存与管理

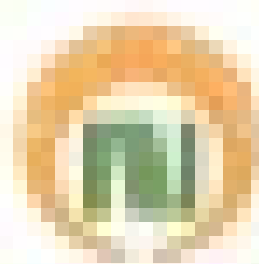
伍玉明 等 编著



科学出版社

www.sciencep.com

National Zoological Museum of China



教育部
全国中小学教师教育技术能力培训教材

生物标本的

采集、制作、保存与管理

王德明 王 健 编



国家科学技术学术著作出版基金资助出版

生物标本的采集、制作、 保存与管理

COLLECTION, MANUFACTURE,
PRESERVATION AND MANAGEMENT
OF BIOLOGICAL SPECIMENS

科学技术部“国家科技基础条件平台工作项目——自然科技
资源收集整理保存技术规程研究制定”(2003DEA3N030)
和“国家科技支撑计划项目——全国物种资源预测
预警关键技术与示范”(2008BAC39B06)项目资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书旨在规范生物标本工作中使用的重要技术和方法：采集、制作、保存、维护和管理。全书分为四部分：第一部分包含了生物标本的类型、作用以及标本采集过程中的若干问题；第二部分和第三部分分别对动物标本和植物（包括菌物、藻类）标本的采集要求、采集工具、采集方法和标本的野外处理等作了比较详细的描述，并对液浸标本、干制标本、玻片标本、骨骼标本、剥制标本等不同类型生物标本的制作方法、操作步骤及其保存与维护进行了系统论述；第四部分主要涉及生物标本的包装、运输、储存和管理，以有代表性的生物标本为例，对标本包装与运输的程序和要求予以详细说明；标本的储存和管理部分详细介绍了标本的消毒、入库、管理、标本馆的建筑特点和工艺要求等。

本书可供与生命科学相关的科研院所、海关、检验检疫、环境保护、卫生等机构所附设的标本馆（室）、博物馆、动物园的生物标本采集、制作、管理等人员使用，同时也供大专院校生物学科师生、从事保护生物学研究的科技人员等参考。由于书中对很多生物类群的生物学特性略予记述，也适合于广大生物爱好者使用。

图书在版编目(CIP)数据

生物标本的采集、制作、保存与管理/伍玉明等编著. —北京：科学出版社，2010

ISBN 978-7-03-027038-2

I. ①生… II. ①伍… III. ①生物-标本制作 IV. ①Q-34

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 045806 号

责任编辑：霍春雁 陈珊珊/责任校对：陈玉凤

责任印制：钱玉芬/封面设计：耕者设计工作室

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>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 5 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2010 年 5 月第一次印刷 印张：27 插页：10

印数：1—1 500 字数：624 000

定价：98.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

《生物标本的采集、制作、保存与管理》编委会

总 编 刘 旭
顾 问 魏江春 宋大祥 王文采 冯祚建 汪劲武
郎楷永 张春生 张志翔 牛永春 刘全儒
李良千 朱 江 徐延恭

主 编 伍玉明
副主编 张春光 覃海宁 郭 林 肖 方

编写人员 (以姓氏笔画排序)

王应祥	王跃招	文华安	邓 红	卢汰春
邢迎春	毕海燕	伍玉明	向巧萍	庄文颖
庄剑云	庄 琰	刘 智	李 成	李红梅
李 辉	李枢强	肖 方	肖 晖	何 强
张春光	张宪春	张小青	陈海峰	陈文俐
林 峻	房利祥	赵亚辉	胡光荣	姚一建
贾 渝	郭 林	郭守玉	郭英兰	蒋学龙
覃海宁	韩红香	薛大勇	魏江春	

序

由伍玉明等编著的《生物标本的采集、制作、保存与管理》一书，是关于生物标本馆建设和运行方法及相关技术方面的专著。生物标本馆是系统生物学（systematic biology）或现代生物分类学的重要支撑系统之一；是人类可持续发展所依赖的生物资源及其信息存取系统的组成部分。该系统除标本馆外，还包括真细菌、古细菌、菌物（真菌、假菌和黏菌）、藻类等活体生物物种保藏中心、植物园以及动物园等。

迄今为止，人类的生存都是以自然资源为基础的。自然资源包括可再生资源 and 不可再生资源两大类。人类的可持续发展只能以可再生资源为基础，生物资源正是重要的可再生资源之一。自然界的生物多样性既是人类生存的必要环境，也为人类生存提供了一座可再生资源的宝库。

所谓生物多样性，是指在多样性的生态系统中生长着含有多样性基因的多样性物种，每一个物种都是一个独特的基因库。正是在不断变异和遗传的漫长演化过程中，一些新的物种不断产生，一些老的或已濒危的物种不断灭绝。因此，生物多样性是以不断变化着的物种多样性存在于自然界的。

系统生物学家，或现代生物分类学家的任务之一，就在于不断地从自然界发现尚未被人类所认识和命名的新物种。通过表型与基因型相结合的途径，认识、描述并给新物种命名，从而为人类所掌握；按照它们彼此之间亲缘关系的远近，将它们系统地储存于生物资源及其信息存取系统之中，以便为人类在可持续发展过程中对所需要的生物资源进行研发，提供用于有用物质筛选的、丰富而多样的物种和基因。人类有了能被自己所掌握的生物资源及其信息存取系统中的多样性的物种，也就获得了基因多样性；没有物种多样性，何谈基因多样性？基因本身在生物体之外是没有存在价值的。

受“国家科技基础条件平台工作项目”重点支持，从国家层面对生物标本资源进行整体规划和设计；通过整合、共享、完善和提高，利用信息化、网络化等现代技术，对生物资源进行重组与优化；建立实物数据库，实现标本资源的信息标准化、规范化和现代化，以达到资源的创新和共享。正值此际，《生物标本的采集、制作、保存与管理》一书问世，实乃可喜可庆！

参与撰写该书的作者多达 39 位；他们都是长期从事野外考察及标本收集与制作的专家、学者和高级技术人员，或是专职于标本保存与管理方面的科技人员。在该书编著过程中，我曾有幸参加成果审定，作者还征询国内 62 位资深教授和专家的意见。经前后数次修改和补充，历时四载，终于完稿成书。可以说，该著作是我国相关专家、学者数十年丰富经验的总结，是科技工作者智慧和辛勤劳动的结晶。

该书的特点之一在于它的全面性和系统性。动物方面，涵盖了从无脊椎动物到脊椎动物的各大门类；植物方面，包含维管束植物中的被子植物、裸子植物、蕨类植物以及非维管束的苔藓植物；菌藻生物方面，包括菌物中的真菌（担子菌、子囊菌、无性型真菌以及地衣）和藻类。该书涉及上述类群的标本采集、制作、保存与管理。其内容之广

泛和系统在国内同类著作中绝无仅有。

特点之二在于它的知识性和科学性。例如，关于标本采集时应记述的物种生活习性、栖息环境、行为特性等；同时，还提示了采集标本的适宜季节等。即使非专业人员也可从中受益。

特点之三在于每一章节的撰写均出自有关专家、学者之手，字斟句酌，用词得当，所用术语准确；在参考文献引用方面，有弃粗取精、吸取精华、力求增强科学性之长。

特点之四在于务实求新，与时俱进。近年来，供展览用大中型动物标本的制作技术已有了新发展，作者亦将相关制作技术系统整理成文而尽录书中；在生物标本采集方面，除描述常规方法外，还吸收了国际上的先进经验，补充了森林冠层的采集技术与方法，有助于今后收集到更多不同群落的生物标本，以提高科研水平。

最后，我想强调的是，在国家科学技术学术著作出版基金委员会的经费资助和科学出版社的鼎力支持下，《生物标本的采集、制作、保存与管理》一书才得以与广大读者见面。值此书付梓之际，谨致以衷心祝贺！并希望它能在“生物标本资源共享平台建设”中发挥积极作用。

中国科学院院士



2009年7月12日于北京

前 言

生物标本资源是人类认识和了解自然历史的见证，是世界自然历史发展的档案，是人类研究和掌握生命现象的科学凭证。对生物标本的研究，使人类能够探索、理解和掌握自然界生物的发生、发展规律，并与人类的生存及可持续发展密切相关。

动物、植物、菌物等标本的收集和保存是生物学家记录、描述和发现物种多样性的重要物质基础，也是开展生物系统学、生态学、保护生物学、地理学、资源学等研究必不可少的实物资料，是任何文字记录和图形记录都难以取代的。所以，生物标本可以看作是人类自然科学遗产的永久性记录。

随着人类社会经济的空前发展，经典生物学科与新科学技术的结合越来越紧密，生物标本自身的价值也进一步得到了体现。一个有着完整记录并且保存完好的生物标本，其科学价值是永存的。长期以来，由于缺少规范的生物标本采集、制作、保存和管理的技术和方法，导致很多生物标本丧失了其自身重要的科学价值。因此，编撰一本有关生物标本采集、制作、保存与管理的技术指南就显得十分必要，这一工作的开展将进一步提升生物标本资源的质量，使生物标本管理工作得到进一步规范，有利于提高生物标本资源保存和管理的整体水平，为我国自然科技资源的共享创造更加良好的条件。

本书是在“国家科技基础条件平台工作项目——自然科技资源收集整理保存技术规程研究制定”项目和“国家科技支撑计划项目——全国物种资源预测预警关键技术与示范”项目的资助下完成的，主要内容包括生物标本采集、制作步骤、操作方法和用药比例，保存、制作生物标本使用的工具、材料、容器和药品，以及标本摆放、保存环境、日常维护和管理等一系列技术和方法。

本书编写过程中，我们尽可能收集了国内外各方面的相关资料，借鉴其中有益的经验；同时，也有不少内容是编者多年来在实际工作中的经验积累和总结。

本书编写过程中，还得到了同仁的大力支持和帮助，曾分别联系过在不同科研单位、院校、博物馆等工作的 60 多位本领域专家、学者，他们对于本书的编写提出了许多很好的建议和非常宝贵的意见，从而进一步充实了本书的内容；还曾得到宋大祥院士、魏江春院士、王文采院士等的鼓励和支持，他们不仅亲自参加项目的评审，还不辞辛劳地对相关内容亲自执笔修改，直至定稿；冯祚建研究员在百忙中审阅了全部文稿并提出修改意见；项目负责人刘旭研究员和卢新雄研究员自始至终给予指导和关照。正是有了这些专家、学者的帮助、支持，才使本书得以付梓。编者对上述专家、学者及标本馆同事所给予的热情支持和帮助表示衷心谢意。

倘若本书能对生物标本收集、整理、保存等工作的规范化起到一定的推动作用，能对我国生物标本科技信息含量与保存质量等方面的提高起到促进作用，我们将倍感欣慰。

鉴于编者水平有限，不足之处在所难免，敬请读者不吝赐教。

编 者

2009 年 4 月于北京

目 录

序 前言

第一篇 概 述

第 1 章 生物标本的类型与科学意义·····	3
第 2 章 生物标本采集过程中的若干问题·····	5
2.1 生物标本采集前的相关必要准备 ·····	5
2.2 生物标本的野外采集记录 ·····	7
2.3 生物标本制作过程中污染物的处理 ·····	8

第二篇 动物标本的野外采集、制作和保存

第 3 章 动物标本的采集与处理 ·····	11
3.1 哺乳动物标本的采集与处理·····	11
3.2 鸟类标本的采集及处理·····	26
3.3 爬行动物标本的野外采集及处理·····	47
3.4 两栖动物标本的野外采集及处理·····	57
3.5 鱼类标本的野外采集及处理·····	72
3.6 昆虫标本的采集与处理·····	88
3.7 无脊椎动物标本的野外采集及处理 ·····	108
附录 常用固定液的配制·····	152
第 4 章 动物标本的制作与保存·····	155
4.1 液浸标本的制作与保存 ·····	155
附录 A 福尔马林和酒精使用说明 ·····	172
附录 B 标本瓶封口的常用方法 ·····	173
4.2 干制标本制作与保存 ·····	174
4.3 动物玻片标本的制作与保存 ·····	185
4.4 骨骼标本的制作与保存 ·····	211
附录 大型动物骨骼标本的组装（以鲸类为例）·····	226
4.5 剥制标本的制作与保存 ·····	230
4.6 特殊标本的制作与保存 ·····	291
4.7 昆虫包埋标本 ·····	293

第三篇 植物（包括菌物和藻类）标本的采集、制作和保存

第 5 章 植物标本的采集与处理·····	297
5.1 被子植物标本采集 ·····	297

5.2	裸子植物标本的采集	312
5.3	苔藓植物标本的采集	314
5.4	蕨类植物标本的采集	319
5.5	担子菌标本的采集	321
5.6	子囊菌标本的采集	324
5.7	无性型真菌标本采集和处理	327
5.8	地衣标本野外采集	334
5.9	藻类标本的采集	339
第6章	植物标本的制作与保存	346
6.1	干制标本的制作与保存	346
6.2	液浸标本的制作与保存	365
6.3	玻片标本的制作与保存	369
附录 A	常用固定剂的配制	376
附录 B	几种常用染料的配制	376
附录 C	封藏剂	377
6.4	特殊用途标本的制作	377
第四篇 生物标本的包装、运输、储存和管理		
第7章	生物标本的包装和运输	385
7.1	标本的包装	385
7.2	生物标本运输或邮寄	386
第8章	生物标本的储存和管理	388
8.1	生物标本馆的建筑特点和工艺要求	388
8.2	标本馆建设的基本条件	392
8.3	标本保存设备及基本器具	393
8.4	标本的管理与日常维护	394
8.5	标本的借阅	398
8.6	标本的杀虫灭菌处理	401
8.7	标本的解剖、分离及组织样品的提取	407
8.8	标本的交换与受赠	409
附录	标本交换通知单	412
8.9	标本管理人员守则	414
8.10	来访人员守则	414
8.11	标本馆突发事件的处理	415
参考文献		416

第一篇 概 述

第 1 章 生物标本的类型与科学意义

生物标本是指保持生物实体原样或经特殊加工处理后，用于学习、研究、展示等的动物、植物及微生物的完整个体或实体的某一部分。

着重科学研究的生物标本采集和制作始于欧洲。19 世纪以前，欧洲的大批博物学家、探险家、旅行家等，在进行环球航行或到世界各地的远征考察的同时，就开始大量收集不同地区的生物标本用于各自的科学研究或收藏，掀起了生物标本采集的热潮。在这个过程中，生物分类学也随之蓬勃发展。

生物标本有多种类型。按照生物类群的不同，生物标本可分为动物标本、植物标本、菌物标本、藻类标本等；按照标本的用途，又大致可分为研究用标本和展示用标本；按照制作工艺的不同，可分为干制标本、浸制标本、剥制标本、蜡叶标本、玻片标本等；按照保存内容的不同，可将生物标本分为整体标本、皮张标本、骨骼标本、子实标本、组织器官标本等；按照科学意义的不同，又可分为模式标本、珍稀濒危生物标本、特有生物标本、普通研究用标本等。

生物标本的意义主要体现在其对科学研究、科普教育及国家经济建设的作用，概述如下：

第一，生物标本是生物物种鉴定的主要依据。自然界的生物种类繁多，形态千差万别，为使各种生物的名称与其所指物种间具有固定的、可以核查的依据，故在确定一个生物物种时，除了需要文字描述和图示以外，尚需将当时确立该物种时所用的标本长期妥善保存，以作为今后考证该物种最有效、最直接的凭证，即实物资料，这样的标本亦被称为模式标本。

第二，生物标本是研究物种分布、系统发育等的实物证据资料。单个的生物标本资料往往难以全面显示进化信息，而大批标本的积累，使生物学家能够在有限的时间和空间内，获得被研究物种的更多相关信息，能够将来自不同时间和地域的标本进行形态学或分子系统学的对比研究，最终能够探讨有关物种系统发育的科学问题。

第三，对生物标本的系统研究，可以提供更多有关资源变化特别是珍稀濒危生物资源的历史和现状的资料，从而为物种多样性保护、制定濒危物种保护政策等提供科学依据。

第四，生物标本在经济建设中发挥着无可替代的作用。例如，农业生产中养殖和种植品种的种质资源标本和野生物种种质资源标本，往往可以为作物品种鉴定和育种提供可靠的实物依据；各类药用动植物标本为我国传统医药事业的发展保存了大量的实物资料，为鉴别天然药材、研究开发新品种等提供了依据；保存的大量各类作物害虫和天敌动物标本以及养殖对象的病虫标本，在进出口检验检疫、生物病虫害防治等方面具有非常广泛的应用价值。随着我国经济建设的飞速发展，各行各业要求生物学家提供越来越多的生物资源信息，生物标本将为医药卫生、农学、资源管理、环境科学、生物技术等

相关应用学科的发展作出更多的贡献。

第五，生物标本对普及生物多样性知识也具有重要的作用。我国野生生物物种资源丰富，标本展示与教育有助于提高国民对生物多样性和生物资源的保护意识。

总之，生物标本是人类自然遗产中最宝贵的永久纪录，在科学研究、科学知识普及和人类日常生产生活中具有不可替代的作用。

我国地域辽阔，跨越热带、亚热带、温带、寒温带、寒带等气候带，地形复杂，生物物种资源极为丰富，是世界上为数不多的生物物种多样性最为丰富的国家之一。20世纪20年代后期至30年代前期、50年代、70年代后半期和80年代，曾出现了数次生物资源调查高峰，使我国生物标本收藏从无到有，并且数量上有了极大增加。尽管与西方不少国家相比，我国现代生物学的研究历史不算太长，但在大量生物学家的不懈努力下，我国的生物标本已经有了可观的积累，而且区域特色明显。

当前，随着全球人口的迅猛增加和生产技术现代化的高速发展，我们对自然资源利用过度，环境恶化，资源匮乏，生物生存面临危机，甚至引起了大量生物物种的灭绝。将生物物种以标本的形式保存下来，对于我们和子孙后代研究生物发展进化的历程也有重要意义。

第2章 生物标本采集过程中的若干问题

2.1 生物标本采集前的相关必要准备

2.1.1 采集目的确定

1. 综合生物区系调查（或生物资源的本底调查）

区系调查（或本底调查）主要是为了掌握某一区域内生物物种资源的原始资料，包括对物种组成（或物种多样性）和成分特点的分析，从而对该地区进行专门的调查并对被获准采集的物种进行标本采集，如横断山区生物资源调查、海南岛生物资源考察等，都属于区系调查。原则上讲，这类调查要尽可能全面地对目标区域内生存的所有生物物种进行采集。但要采集国家级或省级重点保护的野生生物物种时，必须办理相关手续（详见本章2.1.3节）。

区系调查通常要以年为周期，必要时应连续数年或更长的周期对区域内的不同生境进行。

2. 针对单一或某类生物资源开展的专题调查

专题调查通常有具体的对象或特定的研究类群、特定的物种等，如海南岛鱼类资源调查、虎凤蝶野外分布现状的调查、青海湖地区雁鸭类保护生物学调查、塔里木盆地野兔调查等的专题调查。

2.1.2 采集对象的确定

根据实际工作的需要，确定拟采集的类群或物种，如在进出口贸易商品中发现了某种昆虫或害鼠等，需在海关和贸易部门的配合下采集标本，以供物种鉴定。

2.1.3 与标本采集相关的必要准备

标本采集之前的准备工作至关重要，必须做好细致和周密的计划。充分的准备能确保顺利完成调查并保证标本采集的质量。为此，应充分考虑以下几个方面的问题。

（1）需要了解前人的相关工作，包括在该区域做过的相关调查的内容、方法、路线、结果等，也应了解有哪些尚需进一步解决的问题。

（2）在查阅有关文献资料的同时，还要查看调查地区及其附近已采集到的标本，并熟悉相关物种的形态和生态特征。依据文献和标本资料，编写调查地区初步的物种名录，以供参考。

（3）搜集拟调查区域的地形、地貌、植被、气候、动植物等有关文献资料；同时，还需要了解拟调查区域的野外工作、交通等条件，了解民族、民风、民俗等社会概况，以便策划工作内容、路线、时间及应带的装备、仪器、设备等，还应注意与当地居民的沟通。

(4) 办理采集许可。所有采集工作都需在《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》、《中华人民共和国自然保护区管理条例》等国家和地方相关法律法规的准许范围内进行, 根据需要办理各项必要的行政审批手续, 如根据需要办理进入自然保护区或采集标本许可证等手续、单位介绍信、持枪证等, 以保证采集和调查工作的合法性。如果需采集保护物种或在自然保护区内进行采集时, 还需提前向当地的省(自治区、直辖市)级甚至国家级有关主管部门提出采集申请, 申请内容包括采集目的、拟采集的物种及其数量、参加调查人员及野外工作时间等, 只有在得到有关主管部门的批准许可后, 采集工作方可进行。

(5) 制订工作计划。拟定采集方案, 包括需携带的采集工具、调查路线、日程安排、经费预算、人员分工等。

(6) 野外采集活动可能遇到危险或事故, 应根据标本采集工作的危险程度办理人身保险等事宜。

(7) 准备各种采集工具和设备。根据拟采集物种或类群及其习性、拟采集地区的环境特点和采集目的的不同而进行准备。一般而言, 准备的工具和设备主要有标本采集工具和设备、标本制备工具和设备、标本临时储存和包装工具及设备; 此外, 还有制备标本的各种药品、量具、针具等。如果条件允许应备有全球卫星定位系统(GPS), 用来记录采集点的经度、纬度、海拔等数据。总之, 在出发前必须根据工作需要将各种仪器设备和其他所需物品准备齐全, 尽可能减少调查中可能遇到的困难。

(8) 野外生活所需装备的准备。装备包括车辆、帐篷、睡袋、炊具、食品等。野外调查时所需服装以质地结实、轻软、透汗、防雨、具保护色(如迷彩服)为宜, 冬季要带御寒服装, 鞋以防滑鞋为佳。其他, 如绑腿(防蚂蟥)、长筒布袜(防疫袜)等, 特别需要时, 亦需准备。

(9) 其他准备。如果野外采集远离城镇, 需要准备必要的常用药品或一些特殊地区所需的特殊药品(如治疗蛇伤、抗高原反应等药品); 同时, 也需根据拟采集地区传染性疾病发生及与传染性疾病、寄生虫或其宿主经常接触的特点, 必要时在出发前需进行预防免疫接种, 并准备相应的治疗药品。此外, 对急救、自救知识的了解也是不可缺少的。

2.1.4 生物标本采集须知

野外采集时应遵循以下原则:

(1) 对保护物种的采集, 必须在获取有关主管部门合法手续后, 严格按批准数额采集。

(2) 标本采集人员要具备必要的标本鉴定知识, 对大部分采集到的标本具有现场鉴定能力。

(3) 要有保护野生生物的意识, 对所需标本进行适度采集, 尽量做到不破坏栖息地或将栖息地破坏的程度减到最小。

(4) 要预先了解采集对象和采集工具的使用方法, 采集时尽量不破坏标本的形态特征。

(5) 准备好各种采集工具和野外活体标本存放器具。

(6) 每一位野外工作者都必须具有安全保护和防护意识, 确保人身安全。掌握一些急救和自救的基本知识, 以便在遇到危险时第一时间得到必要的救治。采集前准备好各项安全、急救措施(如在深水及急流附近或者在船上采集时, 应该穿着救生衣; 在密林中采集时要绑裹腿部, 以防止被蛇、蚂蟥等咬伤)。

(7) 进入陌生区域工作应注意对定向地标物(如河流流向、山脉走向等)的观察, 迷路时要保持冷静, 回忆走过的道路, 找到可以定向的标志, 以便引导标本采集人员找到返回的路径。一定要避免迷路时因方向感的错觉而往返奔波, 造成过度疲劳失去返回驻地的精力和体力。

(8) 野外工作时应尽可能结伴而行, 尤其在偏僻地区工作更应如此。在深山密林中工作时, 科研人员应尽可能携带手机和GPS, 以便发生意外能及时与外界取得联系, 得到及时救助。

(9) 如果不能确定采集地区的水质, 不要随意饮用自然水(如在调查区的江河、溪流中直接取水饮用), 避免中毒或因饮水不洁而引起疾病。

(10) 如需在野外宿营, 对宿营地的选择应考虑避风、干燥、距水源近、能收集到燃料等条件。宿营地点不应选择在土坡或悬崖下, 以免坍塌造成人员伤亡; 也不能在易遭水冲的峡谷或盆地底部, 以免突发洪水、泥石流等的侵袭。点燃篝火时必须有人看管, 以免引起火灾。

2.2 生物标本的野外采集记录

2.2.1 必要的野外采集记录

野外采集记录通常包括文字记录、摄影、录音、录像等。野外调查开始前应根据需要做好必要的准备, 对专职人员进行必要的培训。

采集前后应及时完成采集地的各项必要信息的记录; 记录字迹要准确、清晰、规范。野外采集记录可依据采集种类的不同而异。在野外采集过程中, 详细的相关记录将成为后续研究工作极为珍贵的第一手资料, 为日后撰写研究论著提供基本资料, 事关后续研究工作的成败和水平, 因此, 应给予足够的重视。然而, 往往由于野外调查任务的繁重以及时间急迫, 加之野外工作条件的艰辛和野外天气变化无常等, 野外采集记录往往过于简单, 甚至出现错误。所以, 野外工作者要具备必要的毅力和耐心, 尽可能详细、认真地做好各项观察记录, 并及时做好记录信息的整理。

2.2.2 野外记录用的器具

1. 野外记录笔

应选择硬度较大、防水性或防腐蚀性强的记录笔(如铅笔、碳素水笔、粗细不同的记号笔等), 不应使用圆珠笔。如果使用墨水笔, 则应选择黑色且化学性质稳定的墨水, 使墨迹能在水、福尔马林、酒精等液体中长久不褪色、不脱色。

2. 野外记录本

野外记录本应满足如下条件: ①便于携带; ②具有连续的页码; ③长期存放不脱