

附件 19

生物多样性观测技术导则 草地生态系统
(征求意见稿) 编制说明

《生物多样性观测技术导则草地生态系统》编制组

2020 年 11 月

目 录

1. 项目背景	1
1.1 任务来源	1
1.2 工作过程	1
2. 标准制修订的必要性分析	2
2.1 适应新形势下全球生物多样性保护的要求	2
2.2 国家及生态环境主管部门的相关要求	3
2.3 国家相关标准技术体系的要求	3
2.4 现行生物多样性观测标准存在的主要问题	3
3. 国内外生物多样性观测及标准制订情况	4
3.1 地球观测组织生物多样性观测网络	4
3.2 美国	5
3.3 英国	7
3.4 瑞士	7
3.5 德国	9
3.6 中国	9
4. 标准制订的基本原则和技术路线	10
4.1 标准制订的基本原则	10
4.2 采用的方法	11
5. 标准的主要内容	12
6. 标准主要条文说明	13
6.1 规范性引用文件	13
6.2 术语和定义	13
6.3 观测方法	13
7. 对实施本标准的建议	24

1. 项目背景

1.1 任务来源

为推动环境保护事业发展，生态环境部下达了《生物多样性观测技术导则 陆地生态系统》国家环境保护标准制修订计划，项目统一编号为 2018-48。其中，《生物多样性观测技术导则 草地生态系统》为项目的重要组成部分，该部分内容由生态环境部南京环境科学研究所和中国科学院植物研究所共同承担。

1.2 工作过程

2018 年 3-8 月，按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1 号）的有关要求，项目承担单位组织专家和相关单位成立了标准编制组。标准编制组成员查阅国内外相关资料，在前期项目研究、文献资料分析和基础调研的基础上，编制组召开了多次研讨会，讨论并确定了开展标准编制工作的原则、程序、步骤和方法，形成了标准文本初稿。

2018 年 8 月 24 日，原环境保护部科技标准司组织专家对《生物多样性观测技术导则 陆地生态系统》项目进行了开题论证，与会专家和管理部门代表充分肯定了本标准编制工作的必要性，通过了标准的开题论证，形成如下意见：（1）标准主编单位提供的材料齐全、内容完整；（2）标准定位准确，内容合理可行；（3）《生物多样性观测技术导则 陆地生态系统》标准分为《生物多样性观测技术导则 森林生态系统》《生物多样性观测技术导则 草地生态系统》《生物多样性观测技术导则 荒漠生态系统》和《生物多样性观测技术导则 喀斯特生态系统》，并对标准初稿提出了许多宝贵的修改意见和建议。

标准开题会后，根据专家组意见，标准编制组进一步修改完善标准初稿，并增加标准编制人员。2018 年 9 月 25-26 日在北京召开了“生物多样性观测技术导则 陆地生态系统”标准研讨会。会议邀请长期从事森林、草地、荒漠、喀斯特、沼泽五类生态系统的生物多样性观测专家参会，讨论并明确了草地生态系统生物多样性观测的目标、主要内容、技术要求和方法，成立了草地生态系统生物多样性观测标准编制小组，针对草地生态系统中生物多样性观测要求和特点进一步完善标准初稿。

2018 年 10 月-2020 年 6 月，标准编制组根据开题论证意见，进行了深入的文献

调研，并对观测场和样地设置、观测指标及方法等内容进行了进一步修改、完善。主要修改内容包括：（1）对样地数量、样方大小、布点原则等提出原则性规定；（2）观测指标只选取需要采集原始数据的直接指标，并划分为生物指标、生境指标和干扰指标三大类；（3）选取部分重要观测指标作为核心指标，其他指标作为可选指标；（4）观测方法和频度要考虑长期性和实用性；（5）进一步规范标准的文字和术语。同时，编制组选取了内蒙古锡林郭勒草原生态系统国家野外科学观测研究站进行实地调研，征求观测研究站专家对标准初稿的意见和建议。编制组对代表性观测样地进行了考察，与观测一线的工作人员进行了交流，并征求专家对标准的意见和建议。在文献研究、专家咨询和实地调研的基础上，编制组对标准草案进行了进一步修改和完善，形成了标准征求意见稿和编制说明。

2020年7月27日，受生态环境部自然生态保护司委托，生态环境部环境标准研究所组织专家对《生物多样性观测技术导则 草地生态系统》征求意见稿进行了技术审查，与会专家和管理部门代表一致通过本标准审查，并提出了详细的修改意见和建议。编制组根据会议要求，对标准征求意见稿进一步修改后报标准管理部门。

2. 标准制修订的必要性分析

2.1 适应新形势下全球生物多样性保护的要求

我国是《生物多样性公约》的缔约方。《生物多样性公约》第7条要求通过抽样调查和其他技术，观测生物多样性组成部分及对生物多样性产生不利影响的活动。2010年10月，《生物多样性公约》缔约方大会第十次会议通过了意义重大的全球2020年生物多样性目标（即爱知目标）。该目标涵盖自然生境的保护和恢复、保护区的建设与管理、濒危物种的保护与恢复、遗传多样性的维护等方面。2021年5月，中国将主办《生物多样性公约》缔约方大会第十五次会议，届时将制定2030年全球生物多样性目标。实现全球生物多样性目标，并评估其进展情况，需要制定相关观测指标、方法和标准，建立观测系统，开展长期观测工作。

生物多样性和生态系统服务政府间科学-政策平台（IPBES）以及地球观测组织生物多样性观测网络（GEO BON）都提出了开展全球生物多样性状况评估的工作方向。制定生物多样性观测标准，建立全球生物多样性观测网络，是开展生物多样性

评估的前提。

2.2 国家及生态环境主管部门的相关要求

2010年9月，经国务院常务会议第126次会议审议批准，原环境保护部发布了《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030年）。该战略和行动计划的中期目标为到2020年生物多样性观测、评估与预警体系得到完善，战略任务为进一步加强生物多样性观测能力建设、提高生物多样性预警和管理水平。

2014年新修订的《环境保护法》第十七条规定，“国家建立、健全环境监测制度。国务院环境保护主管部门制定监测规范，会同有关部门组织监测网络，统一规划国家环境质量监测站（点）的设置，建立监测数据共享机制，加强对环境监测的管理”。

2015年1月，国务院批准了关于启动生物多样性保护重大工程的请示。重大工程的实施被纳入《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。构建全国生物多样性观测网络，是重大工程的七项重要任务之一。其目标是：到2020年，初步形成天地一体化的生物多样性观测技术体系，建立布局合理、层次清晰、功能完善的全国生物多样性观测网络。该标准作为生物多样性保护重大工程（2015-2020年）的重要技术支撑，其制定和实施将有力地保障重大工程的有序推进。

2.3 国家相关标准技术体系的要求

《国家环境保护标准“十三五”发展规划》要求，继续完善生物多样性调查、观测和评估技术规范。2013年7月22日，原环境保护部科技标准司组织专家在北京对《生物物种监测技术指南》项目进行了开题论证，专家组认为该技术指南（即后来发布的生物多样性观测技术导则）为系列标准，即应针对不同生物类群和生态系统，分别制订专门的标准规范。研究制定草地生态系统的生物多样性观测要求和规范，是《生物多样性观测技术导则》系列标准的重要组成部分，对于提高陆地生态系统观测的科学化、标准化和信息化水平有着重要的意义。

2.4 现行生物多样性观测标准存在的主要问题

近年来，我国相关部门和各地开展了一些生物多样性观测项目，积累了生物多样性观测技术和经验，生物多样性观测工作处于快速发展阶段。就观测标准而言，

我国制定了 60 多项有关生物多样性调查和观测的国家、行业标准，这些标准对生物多样性调查和观测工作起到了一定的推动作用。但是，我国生物多样性观测标准体系建设与国家生物多样性保护需求仍有较大差距。针对物种多样性观测，生态环境部发布了维管植物、鱼类、淡水底栖大型无脊椎动物、两栖动物、爬行动物、鸟类、陆生哺乳动物等 13 项生物多样性观测技术导则，但尚缺少生态系统层次生物多样性观测标准规范。

草地生态系统是指在中纬度地带大陆性半湿润和半干旱气候条件下，由多年生耐旱、耐低温、以禾草占优势的植物群落的总称，指的是以多年生草本植物为主要生产者的陆地生态系统，主要分布于年降水量 400 mm 以下的干旱、半干旱地区，青藏高原以及南方和东部地区等。草地生态系统是以土壤-草地-家畜-牧民为一体的生物群落与其生态环境之间，在能量和物质交换及其相互作用过程所构成的一种复合生态系统，其动植物种类、食物网和生产明显低于森林生态系统。

草地是重要的陆地生态系统类型，但目前尚未建立草地生态系统生物多样性观测标准体系，无法满足对草地生物多样性规范化观测和管理的需求。因此，亟需制定草地生态系统生物多样性观测指标体系，明确生物、生境、干扰等要素观测的技术要求，以提高我国陆地生态系统观测的科学化、标准化和信息化水平，实现对现有《生物多样性观测技术导则》的有力补充。

3. 国内外生物多样性观测及标准制订情况

3.1 地球观测组织生物多样性观测网络

2008 年，DIVERSITAS 和国际地球观测组织（GEO）宣布成立了收集、管理、共享和分析世界生物多样性现状和趋势的新机构——地球观测组织生物多样性观测网(GEO BON)。GEO BON 主要致力于在全球、区域和国家尺度推动生物多样性观测资料的收集、整理和分析，以更好地为保护全球生物多样性提供技术支撑。

GEO BON 率先提出了重要生物多样性变量（Essential Biodiversity Variables, EBVs）。政府间气候变化专门委员会（IPCC）建立了气候变化领域的重要气候变化观测变量（ECVs），且在气候变化观测与评估中收到了良好的效果。受 IPCC ECVs 的启发，GEO BON 通过分析已有的生物多样性观测指标，提出了包括基因水平、

物种种群、物种生活史、群落构成、生态系统结构和生态系统功能等几个方面的生物多样性变量，为在全球尺度制定一套系统规范、操作性强的生物多样性观测指标体系提供参考。GEO BON 还编制了生物多样性观测网络手册。

3.2 美国

作为世界上最早的公众科学项目“圣诞节鸟类调查”(Christmas Bird Count, CBC, <http://birds.audubon.org/christmas-bird-count>) 于 1900 年启动，至今已有 110 多年。调查人员在圣诞节前后数周内（一般从 12 月 14 日到翌年 1 月 5 日）的某一天调查一个直径为 24.14 km (15 miles) 的圆形区域内的所有鸟类。在每一个调查区域内，组织至少 10 个志愿者分成若干小组，沿着预设的路线进行鸟类数量调查。该计划自实施以来，已从最初的 25 个调查区域增加至 2008 年的 2124 个，并有 5000 个以上志愿者参与此计划的野外调查工作。目前，圣诞节鸟类调查区域已覆盖美国、加拿大、墨西哥、巴拿马、哥伦比亚、哥斯达黎加和巴西等多个美洲国家。

北美繁殖鸟类调查 (The North American Breeding Bird Survey, BBS) 于 1966 年启动，至今开展了 50 多年。该计划组织志愿者在每年鸟类繁殖高峰期，沿着公路开展鸟类调查。每条样线长 39.43 km(24.5 英里)，每隔 805 m(0.5 miles) 设置 1 个记录点。在每个记录点，调查者在 3 min 内按照样点法记录距调查者 402 m(0.25 miles) 范围内的所有听到或者看到的鸟类个体。每次调查从太阳升起的 1.5 h 后开始，持续记录 5 h 后结束(<http://www.pwrc.usgs.gov/bbs/>)。到目前为止，BBS 计划在北美大陆设置了 4100 多条样线，记录了 420 多种鸟类，原始数据和 420 多种鸟的趋势估计资料都可从 BBS 网站下载(<http://www.pwrc.usgs.gov/bbs/dataentry/>)。

2000 年由议会拨款，美国内政部下属的地质调查局 (U.S. Geological Survey) 牵头开展了首次国家级的两栖动物观测计划 (Amphibian Research and Monitoring Initiative, ARMI)，其目标包括：建立一个框架来观测美国两栖动物的分布、种群的状态和变化；了解全国两栖动物下降的范围和程度；收集影响两栖动物的环境因子；研究并识别导致两栖动物种群变动的威胁因素；为制定科学的保护和管理对策提供信息 (<http://armi.usgs.gov/>)。ARMI 是一个多部门合作和广泛参与的观测计划。政府相关部门如农业部、渔业和野生动物管理局以及大学、科研院所、自然保护区等

参与了这一项目。ARMI 分为三层：最下面一层是广泛而粗放的观测，在全国各地布设很多点，主要依靠志愿者、高校、科研机构提供关于两栖动物的编目、分布、种群等各种信息。中间一层的观测是整个观测体系的核心，主要在一些国家公园和保护区开展。观测的方法采用空间占有调查方法（Occupancy Approach），只记录某个地点物种的有无（Presence/Absence），例如观测蛙类占据的水塘的多少。观测地点在观测的区域随机选择，以推断观测区域的状态和变化。这种方法简单易行。最顶层是选择少数典型的地区，开展深入的种群观测和研究。这些地区不是随机选择的，而是精心选择的一些重要的和濒危物种的典型栖息地，观测这些物种的种群数量、动态、地理分布、繁殖、生活史、疾病等详细信息，研究环境变化和两栖动物种群动态之间的关系。

20 世纪 80 年代，美国建立了长期生态学研究(LTER)计划。经过 30 多年的建设与发展，已形成一个拥有一系列观测站点，代表湖泊、森林、草原、荒漠、冻原、农田、海岸和南极等重要生态系统类型的长期生态学研究网络。美国生态学家于 2000 年正式提出建设国家生态观测网络（The National Ecological Observatory Network, NEON）的设想。2011 年，美国国家科学委员会和国会批准建立 NEON 的资金。随后，NEON 进入建设阶段。按计划，NEON 将收集来自全美 81 个观测场的生态观测数据，其目的是为更全面地理解洲际尺度的生态环境变化，更准确地预测人类活动对生态系统的影响，以及为更有效地解决重要生态问题提供数据支撑。

在草地观测方面，以 Jornada 试验草原站为例，自 1915 年以来，在多种草地和土壤类型上设置有永久样方以记录植被的变化。1915-1932 年间，共设置了 100 多个 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 的样方，研究主要牧草种类对放牧和降水的响应。多年生牧草的基部盖度、一年生禾草和杂草及灌木的位置、有时主要灌木的冠层盖度都进行了观测。在 1947 年以前，几乎所有的固定样方每年都要绘图，1947-1979 年，部分样方每年进行绘图，1995 年和 2001 年 160 个样方又重新定位和绘图。1989 年开始，在 5 个生态系统类型中，选择 15 个研究地点设置永久样方，利用非破坏性的空间显示方法（Spatially-explicit method）以度量植物地上生物量和净初级生产力的时空异质性，并进行比较。其观测结果被应用来分析和判断影响物种丰富度、植物生长和持续性的景观、气候和人类活动的因素。

3.3 英国

英国从 1962 年开始，先后组织实施了 90 余项观测计划。英国实施了鸟类观测计划，采取分层随机抽样策略，在全国设有 2800 个 1 km×1 km 的样方，采用样线法和样点法，每年开展 3 次观测，有 2300 名志愿者参与各类样方观测工作。

英国两栖爬行动物观测计划 (National Amphibian and Reptile Recording Scheme, NARRS) 是一个全国范围的两栖爬行动物观测计划，从 2007 年开始实施，其目的是观测英国所有两栖爬行动物的保护状态 (<http://www.narrs.org.uk/>)。该计划由英国两栖爬行动物保护基金会 (The Amphibian and Reptile Trust Fund) 牵头。英国两栖爬行动物观测采用随机抽样的方法，将全国划分为 1 km×1 km 的方格，从中随机选取 400 个方格。对于两栖动物观测，调查每个方格中池塘内的两栖动物，城市化或半城市化率大于 50% 面积的方格以及明显不适于两栖动物的生境 (如海洋、河口、内陆深水区等) 被排除在外；主要采用目视法 (包括寻找卵)、网捕法、夜间灯光搜寻法，每个池塘进行 1-3 次重复调查；志愿者在每年的春季开展观测，记录两栖动物的种类、数量、成体、幼体、栖息地状况等信息。对于爬行动物观测，在这些方格中选择爬行动物喜于利用的微生境，如荒野、草地、灌丛、林缘等；观测的主要方法是目视遇见法和人工覆盖物法；志愿者需要在晴朗的天气开展调查，早春时节在中午，晚春时节在早上；每个地点需 2-3 个小时，至少重复 3 次；记录的信息包括调查时间 (包括开始和结束的时间)、气象信息、生境信息、行走的时间和距离、物种种类、性别、数量、位置等。

英国蝴蝶观测计划 (The UK Butterfly Monitoring Scheme, UKBMS) 的任务是评估英国蝴蝶种群的现状和趋势，目前有超过 1800 个样点，调查的样线长度超过 56 万公里，观测的蝴蝶达 71 种。

英国在各类观测计划的设计、组织和实施过程中，非常重视标准化工作，制定了一系列观测指南或手册，如湿地、林地、海洋等生态系统观测技术指南，并在观测工作中十分重视标准的培训工作。

3.4 瑞士

瑞士于 20 世纪 90 年代就开始对鸟类、蝴蝶和植物等进行观测，积累了丰富的

经验；从 1996 年开始着手建立全国性的观测计划----瑞士生物多样性观测计划 (BDM)。该计划的目的是观测整个瑞士所有层次的生物多样性变化。BDM 选择了 34 个指标，其中 12 个状态指标、15 个压力指标、7 个响应指标 (<http://www.biodiversitymonitoring.ch/en/home.html>)。大部分观测指标来自政府部门的统计数据，但 Z7-景观水平上的物种多样性和 Z9-生境水平的物种多样性通过野外观测获得。BDM 采用系统抽样方法设计观测样地。观测的网格数目对观测成本有直接的影响，每个指标所选择的网格密度综合考虑精度和成本因素。BDM 规定的精度是 90%，根据双侧 T 检验计算，Z7 指标约需 500 网格，而 Z9 指标约需 1600 个网络。Z7 指标的实际观测网络是系统分布的 520 个 1km² 的正方形单元；在网格单元内，沿对角线方向设置 2.5 km 长的样线，在春季和夏末分别观测一次，记录样线两侧一定距离内的物种种数（维管植物、蝴蝶、鸟类等），以计算景观水平的生物多样性。Z9 指标的实际观测网络是 1600 个平均分布的 10 m² 观测点。调查样点内所有的维管植物、鸟类、软体动物等。BDM 项目从 2001 年开始实施，每年随机抽取样地总数的 1/5 进行观测。Z3-瑞士国家和区域层次的物种多样性和 Z4-瑞士国内面临全球灭绝的物种数量的指标值可从 Z7、Z9 的观测数值计算。

在植物观测方面，在取样单元内设置 2.5km 样线，观测者从两端同时进行，记录样线两侧 2.5m 范围内的维管植物种类，春季和夏季末期分别进行一次，这样数据收集可以最大限度地跨越花期变异。在蝴蝶观测方面，在取样单元内沿对角线设置两条 2.5km 长的样线，每隔 2—3 个星期，选择晴好天气（风力≤3 级，风速≤19km/h，温度>13℃，阳光≥80%），观测者分别从两端沿着样线行走，用掌上电脑记录下 5m 范围内所有的蝴蝶种类，低海拔地区观测时间在 4 月 21 日—9 月 21 日，高海拔地区在 7—8 月期间，高、低海拔均观测四次。在鸟类观测方面，在 4 月 15 日-7 月 15 日期间，由随意指派的鸟类志愿者，采用领域制图法开展观测。每个样地内，志愿者沿着不规则的样线调查，以覆盖整个样地，检测到所有繁殖鸟类，森林区域比开阔区域的样线要长。

从以上可以看出，瑞士生物多样性观测计划十分注重标准化工作，制定了详细的观测标准。

3.5 德国

德国也开展了大量的生物多样性观测项目。蝴蝶观测项目开始于 2001 年，在联邦北莱茵州-威斯特法伦州进行。2005 年德国推出了一个全国性的蝴蝶观测计划。该计划是在亥姆霍兹环境研究中心（Helmholtz Centre for Environmental Research, UFZ）的协调下进行的，有超过 500 名志愿者用标准化的方法在德国境内开展蝴蝶观测。

3.6 中国

目前，我国生态环境、林业、农业等部门和中国科学院组织开展了一些有关生物多样性的观测工作。2011 年以来，生态环境部（原环境保护部）以南京环境科学研究所为主要技术支持机构，组织全国相关高等院校、科研院所、保护机构和民间团体，以鸟类、两栖动物、哺乳动物、蝴蝶和植物等为指示生物类群，逐步建立了 749 个观测样区，设置样线和样点 11887 条（个），初步形成了在国际上具有一定影响的全国生物多样性观测网络（China BON）。观测对象涵盖森林、湿地、农田、草地、荒漠和城市等生态系统中野生鸟类、两栖动物、哺乳动物、蝴蝶和植物。观测的指标包括物种的种类、个体数量、分布范围、生境类型、人为干扰的类型和强度、温湿度等环境参数。生态环境部制订了《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1）和《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3）等 13 项生物多样性观测技术导则。

2005 年起，农业部开展了全国草原观测，重点观测草原植被生长状况、生产力、利用状况、灾害状况、生态状况和保护建设工程效益。农业部制定了专门的实施方案、《草原资源与生态观测技术规程》（NY/T 1233-2006）和《草地资源调查技术规程》（NY/T 2998-2016）。

中国科学院从 1988 年开始建设中国生态系统研究网络（CERN），以地面网络式观测、试验为主，结合遥感、地理信息系统和数学模型等手段，对我国主要类型生态系统和环境状况开展长期观测和研究，现有 42 个生态系统试验站。科技部牵头建设的国家生态系统观测研究网络，是在现有分别属于不同主管部门野外台站的基础上整合建立的跨部门、跨行业、跨地域的科技基础条件平台，目前由 19 个国家农

田生态站、26个国家森林生态站、9个国家草地与荒漠生态站、7个国家水体与湿地生态站组成。

4. 标准制订的基本原则和技术路线

4.1 标准制订的基本原则

4.1.1 科学性原则

在开展观测前，必须明确四个与生物多样性观测相关的技术问题：即（1）为什么要观测？（2）在哪里观测？（3）观测什么？（4）如何观测？因此，选择观测样地，明确观测目标、观测指标和观测方法，并对此进行相应的验证，是获取区域内生物多样性有效观测数据的关键环节。事实上，关于生物多样性的观测，不论是长期观测还是短期观测，都要制订涵义清晰、内容明确、简便实用、数据可获得性强的观测指标。首先，生物多样性的观测指标应具有科学性，并能及时反映生物多样性的动态变化。其次，观测方法应具有先进性，应运用现代生物多样性观测的仪器设备，采用统一、标准化的观测方法，能检测到生物多样性相应的变化规律，以确保观测数据的可比性和长期性。第三，所选择的观测样地要有典型性和代表性，能真实反映区域生物多样性水平；此外，还应充分考虑观测样地空间变异性和可探测率的变化，尽量降低抽样误差和探测误差，应能在有限的观测面积中较好地反映目标区域内生态系统结构、过程和功能以及群落种类组成与数量特征。

4.1.2 可操作性原则

在制订观测标准时，应充分考虑所拥有的人力、资金和后勤保障等条件，使观测标准切实可行。首先，观测标准要满足生物多样性保护和管理的需要，并能对生物多样性保护和管理的指导作用。其次，观测指标必需具有可操作性，并能够量化测度，而且数据的采集成本要相对低廉、可行。在现实科研实践中，筛选高效率、低成本的观测方法是提高生物多样性观测有效性的重要因素之一。应定期对观测标准和观测结果进行评估，向相关部门报告观测结果及在观测工作中发现的问题，使观测标准与保护政策和行动紧密联系起来；同时还应对观测技术和方法进行评评估，必要时可完善相关观测方法。

4.1.3 持续性原则

生物多样性容易受区域气候、植被、水文及其人为活动的影响。生物多样性的区域差异、生境变化对生物多样性的影响以及生物多样性对环境变化的响应等，这些问题必须用长期连续数据才能得到科学的答案，因此生物多样性的长期观测显得十分重要。同时，生物多样性观测是实施生物多样性保护的基础，是一项长期而艰巨的任务，因此标准的制定必需满足长期观测的需要。为保持观测工作的持续性，观测标准的编制应尽量考虑现有观测工作基础，并利用现有观测力量。

4.2 采用的方法

将从标准适用范围、规范性引用文件、术语和定义、观测原则、观测目标、观测准备、布点原则与样地设置、观测指标及方法、数据处理和分析、质量控制和观测报告编制等方面作出规定。

标准制定时，通过咨询草地生态系统管理和保护的相关部门以及开展观测活动的相关机构，明晰草地生态系统生物多样性观测的具体需求。通过开展国内外关于草地生态系统观测的相关文献调研，掌握相关技术动态，构建草地生态系统观测指标及其方法库，建立观测指标初步框架。组织生物、生态、水文、土壤等领域的专家，在遵循科学性原则的基础上对观测指标进行凝练，建立草地生态系统的观测指标体系，以提高观测指标的代表性、有效性和实用性。观测指标体系确立后，分析国内外草地生态系统观测所采用的方法，比较各种技术和方法的优缺点，以便捷、实用和经济为前提确定相关指标的观测方法，起草观测标准草案。组织多学科、多部门的研讨会开展咨询论证，不断完善标准文本。选择内蒙古锡林郭勒草原生态系统国家野外科学观测研究站，对标准指标、方法、时间和频次等关键内容进行验证。在进一步修改完善后，形成适应我国草地生态系统生物多样性观测工作要求的标准（图 1）。

建立草地生态系统生物多样性观测指标体系时，主要从生物、生境、干扰等 3 个维度筛选出能反映该生态系统生物多样性现状及其变化趋势的重要指标开展观测活动。从草地生态系统的水（水文、水土流失）、气（气象、气候）、土（土壤物理性质、土壤化学性质）三大环境要素入手筛选能表征生境现状的关键指标。同时针对草地生态系统的生物组成特点，从生物个体、种群、群落等层次筛选出能表征生

物生存现状的关键指标。“干扰”主要指生态系统所面临的主要威胁，也就是自然和人为干扰情况。从生物及其生境所面临的人为干扰（如开发建设、农牧业活动等）和自然灾害（非生物灾害、生物灾害）筛选出影响生物多样性并能够表征生物多样性可能变化趋势的观测指标。

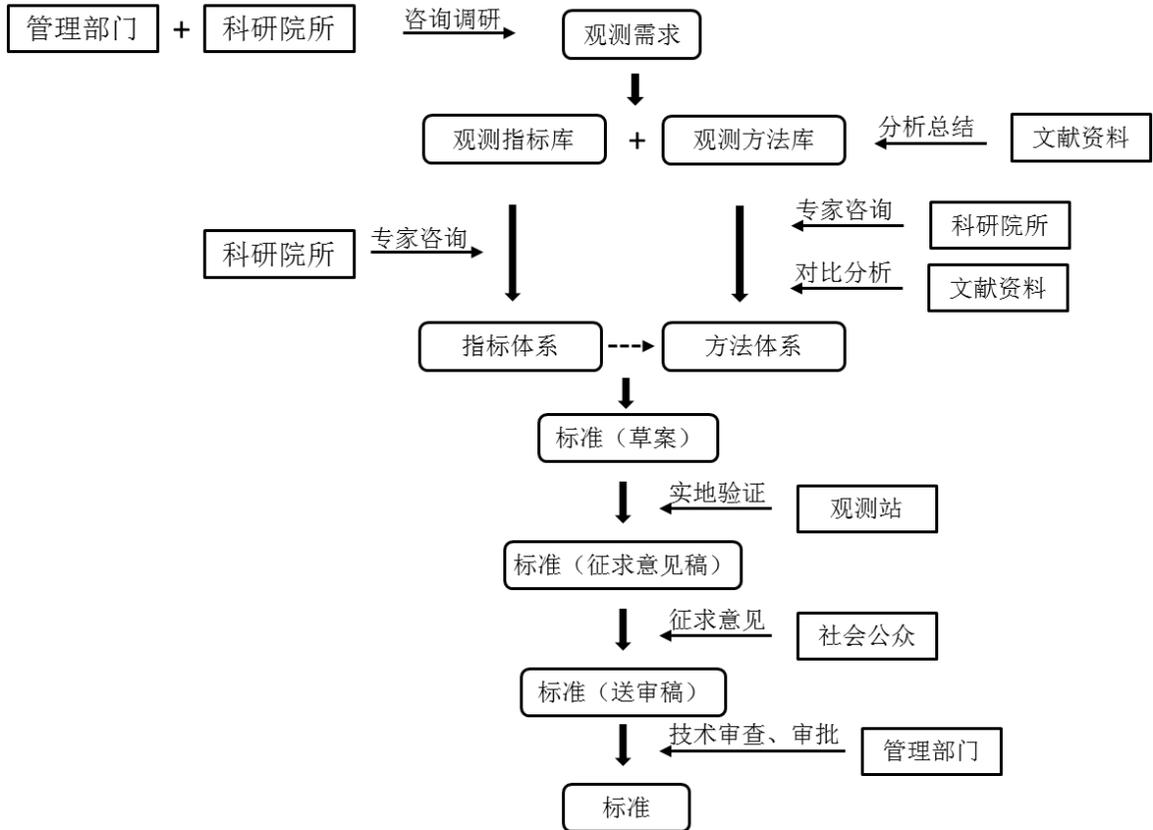


图 1 标准制订流程

5. 标准的主要内容

本标准规定草地生态系统中生物多样性观测的主要内容、技术要求和方法，主要包括：

- (1) 适用范围
- (2) 规范性引用文件
- (3) 术语和定义
- (4) 观测原则

- (5) 观测目标
- (6) 观测准备
- (7) 样地和样点设置
- (8) 观测指标及方法
- (9) 数据处理和分析
- (10) 质量控制
- (11) 观测报告编制

6. 标准主要条文说明

6.1 规范性引用文件

本标准引用了《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ 710.1)、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ 710.3)、《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ 710.4)、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ 710.5)、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6)、《生物多样性观测技术导则 大中型土壤动物》(HJ 710.10)中生物多样性的调查方法;《地面气象观测规范 天气现象》(GB/T 35224)、《地面气象观测规范 气压》(GB/T 35225)、《地面气象观测规范 空气温度和湿度》(GB/T 35226)、《地面气象观测规范 风向和风速》(GB/T 35227)、《地面气象观测规范 降水量》(GB/T 35228)、《地面气象观测规范 蒸发》(GB/T 35230)、《地面气象观测规范 辐射》(GB/T 35231)、《地面气象观测规范 日照》(GB/T 35232)中相关气象参数的测量方法;水、土、气等生境质量测量方法;《文后参考文献著录规则》(GB/T 7714)中有关数据处理和文献引用的规范等。

6.2 术语和定义

定义了草地生态系统、主观测场、辅观测场、样线法、样方法、鼠害等与草地生态系统生物多样性观测相关的主要概念。

6.3 观测方法

6.3.1 观测准备

开展观测前,应根据观测目标明确观测对象,制定观测计划,组建观测队伍、开展人员培训,准备观测工具、材料。本标准对此作了相应规定。

(1) 选择观测对象。根据具体观测目标，确定观测对象。一般应从具有不同生态习性和生活史特征的类群中选择生物观测对象，应重点考虑：1) 受威胁物种、保护物种和特有种；2) 具有重要社会或经济价值的物种；3) 对维持生态系统结构和过程具有重要作用的物种；4) 对环境变化反应敏感的物种。选择对生态系统生物多样性有重要影响的物理生境、大气、土壤、水质、水流、气象等指标。这些非生物指标应具有易于定量监测、且能反映区域尺度主要理化特征等特点。选取能反映调查区域人类活动特征、且对草地生态系统生物多样性具有显著影响的干扰指标。

(2) 制定观测计划。在制定观测计划时，应收集观测区域自然和社会经济状况的资料，了解观测对象的生态学及种群特征，必要时可开展一次预调查。观测计划应包括：观测内容、要素和指标，观测时间和频次，样本量和取样方法，观测方法，数据分析和报告，质量控制和安全管理等。

(3) 组建观测队伍。根据调查指标，挑选相关专业人员组建观测队伍。需事先对野外观测人员做好观测方法和野外操作规范的培训工作，确保观测人员能够熟练掌握各种仪器以及野外操作规范。同时做好安全培训，强调野外采样中应注意的事项，杜绝危险事件发生，加强安全意识。

(4) 准备观测工具和材料。准备草地生态系统中生物多样性观测所需的仪器、工具，检查并调试相关仪器设备，确保设备完好，对长期放置的仪器进行精度校正。根据调查样点数量准备足量现场记录表格、标本采集、保存用具等辅助材料。

6.3.2 观测样地设置

主观测场应设立在本区域最具代表性的草地生态系统类型的典型地段，要求地势平坦、开阔，土壤和植被分布比较均匀。主观测场要避开人畜频繁活动区和土壤基质不稳定的地段，确定后应用围栏进行保护，并设立警示标志，以防家畜或人为破坏。在条件许可的情况下，主观测场的面积北方为100 hm^2 ，南方不小于10 hm^2 。针对地形、降水和人为干扰等因素的区域差异性，选择若干辅观测场作为主观测场的补充，用于观测人类活动对草地生态系统的影响。辅观测场应涵盖观测区域内各种草地生态系统类型、不同海拔梯度和不同放牧强度。辅观测场的面积可以适当小于主观测场，但北方不小于10 hm^2 ，南方不少于4 hm^2 。辅观测场确定后，要在四周做出明显固定标记，但不用采取任何保护措施，允许放牧、刈割等正常人类活动。

为保证长期观测的需要，主观测场和辅观测场分别设置非破坏性的永久样地和破坏性取样地，永久样地只允许进行非破坏性观测，如生物观测、部分水分指标观测等，不允许在其中进行任何破坏性取样。在永久样地的附近，选择与永久样地生态系统类型相同、立地条件相似的地段作为破坏性取样地，在其中进行土壤、土壤动物、生物量等破坏性取样。在主观测场和所有辅观测场内，设置用于植物和昆虫调查的永久固定样方。在主观测场和辅观测场内或在附近立地条件相似的地段，设置动物调查样线。根据动物调查的要求，每类草地生态系统或不同放牧强度和海拔梯度均应有 2 条以上样线，样线长度一般为 1~2 km，样线之间应至少相隔 500 m。如果受地形的影响，样线无法达到 1 km 的长度，可以设置多条短的样线。

6.3.3 观测内容和指标

(1) 生物指标

1) **陆生维管植物**。观测内容包括种类组成、空间分布、高度、多度、物候期、等。乔木的观测指标包括植物种类、胸径、高度、枝下高、冠幅、物候期等。灌木（丛）的观测指标包括植物种类、基径、盖度、物候期等。草本植物的观测指标包括植物种类、多度（丛）、平均高度、盖度、物候期等。

2) **陆生哺乳动物**。观测内容主要包括种类组成、空间分布、种群动态等。观测指标包括种类组成、个体数量、性比、繁殖习性等。

3) **鸟类**。观测内容包括物种组成、鸟类多样性、珍稀濒危鸟类资源状况、迁徙活动规律等。观测指标包括种类、性比、个体数量、珍稀濒危物种种类与数量等。

4) **爬行动物**。观测内容主要包括种类组成、空间分布、种群动态等。观测指标包括种类组成、个体数量等。

5) **两栖动物**。观测内容主要包括种类组成、空间分布、种群动态等。观测指标包括两栖动物的种类、个体数量、性别、疾病状况（壶菌、寄生虫等）等。

6) **昆虫**。观测内容主要包括种类组成、种群动态、空间分布等。观测指标包括种类和个体数量等。

7) **土壤动物**。观测内容包括土壤动物特征。观测指标包括种类组成、密度、生物量等。

8) **微生物**。观测指标包括土壤微生物生物量碳、土壤微生物群落结构；大型

真菌种类组成、株数等。

(2) 生境指标

1) **水文指标**。包括地表径流量、地下水位、凋落物层含水量等指标，土壤侵蚀强度（级）、土壤侵蚀模数等水土流失指标。

2) **气象指标**。从调查区域内气象在线监测系统获取区域性气温、辐射量、降雨量等信息，记录采样期间的天气现象。必要时可测定气压、风速/风向、空气湿度、日照时数、水面蒸发量等指标。

3) **土壤指标**。测定对生物多样性有直接影响的土壤类型、容重、粒度等物理性质指标，以及速效养分、全量养分和酸碱度、阳离子交换性能等化学指标。

(3) 干扰指标

记录调查区域内出现的干扰的频度或面积、出现/持续时间、干扰强度等信息。

6.3.4 生物指标采样方法

(1) 样方法

样方法是一种常用的观测方法。对于不同生物类群，样方的大小、数量及采样要求均有所不同。

1) **陆生维管植物**。对于乔木，一般采用大于或等于 1 公顷（100 m×100 m）的大样方；对于灌丛，样方一般不少于 5 个，样方的面积为 10m×10m，对大型灌丛，样方面积扩大到 20×20 m 或更大；对于草本植物，样方一般不少于 5 个，样方之间的间隔不少于 250 m，样方面积一般为 1 m×1 m，若样地植被分布呈斑块状或者较为稀疏，应将样方扩大至 2 m×2 m。可参考相关标准有关乔木植物的测量方法，包括乔木个体标记方法、乔木胸径测量方法、乔木个体定位方法和乔木树高测量方法等。

2) **陆生哺乳动物**。样方法适用于森林、草地和荒漠哺乳动物种群密度调查。当统计动物实体时，样方面积一般在 500 m×500 m 左右；当利用动物活动痕迹（如粪便、卧迹、足迹链、尿迹等）进行统计时，样方面积应不小于 50 m×50 m。观测小型陆生哺乳动物可以设置 100 m×100 m 样方。每个生境类型至少有 7 个样方。样方法可运用于有蹄类如麝类、马鹿、狍、梅花鹿、水鹿、驼鹿、黑尾鹿、野猪和小型陆生哺乳动物等的观测。

3) 两栖爬行动物。在观测样地内随机或均匀设置一定数量的样方，样方应尽可能涵盖不同的生境类型和环境梯度。样方一般设置为方形，大小可设置成 5 m×5 m 或 10 m×10 m。样方之间应间隔 100 m 以上。每个观测样地的样方数应在 7 个以上。记录样方内见到的所有两栖爬行动物种类和个体数量。

人工覆盖物法实际上样方法。在两栖爬行动物栖息地按照一定大小、一定密度的方式布设人工隐蔽物，吸引动物在白天匿居于其中，以检查匿居动物的种类和数量。该法适用于草地、湿地、灌丛、滩涂等自然隐蔽物较少的生境。每个观测样地设置 3-5 个样方，每个样方内设置 5 个×5 个覆盖物。每个覆盖物采用瓦片或木片，尺寸 30 cm×20 cm 或以上，间距 5 m。可在放置掩蔽物的地方，下挖 5 cm，形成足够的隐蔽空间，坑底铺放一些草叶，形成一个适宜的隐蔽环境。每天早晨 8-10 时查看 1 次，记录覆盖物下的两栖爬行动物。对于分布较远的覆盖物样方，可以隔天检查。每次连续 6-10 天。该法如配合标记重捕法使用效果更佳。

4) 土壤动物。样地的数量应符合统计学的要求，并考虑人力、资金等因素。单个样地面积通常不小于 1 公顷 (100×100 m²)。每个样地内随机或均匀设置 5 个具有代表性的样方，每样方面积为 25 m² (5 m×5 m)，样方间的距离通常超过 100 m。对中型土壤动物，在每样方中设 4 个 20 cm×20 cm 均匀分布的样点。对大型土壤动物，在样方中设 2 个 30 cm×30 cm 均匀分布的样点。针对中型土壤动物和大型土壤动物的观测需要，本标准规定了植物凋落物、土柱及土壤动物的采集方法。

5) 昆虫。马来氏网法主要用于采集双翅目、膜翅目、半翅目等类群昆虫。每种主要生境类型中设置不少于 3 个马来氏网诱捕昆虫。

6) 大型真菌。针对子实体显见或子实体较小的地生大型真菌、木腐大型真菌和濒危物种，分别规定了不同的方法。对于子实体显见的地生大型真菌，设置若干条样线，每条样线长度在 0.5-1 km，沿着样线，每隔 20 m 设置一个半径为 1.26 m、面积 5 m² 的圆型样方，使每种生境类型的样方数量达 50 个左右。对于子实体较小的大型真菌，在靠近子实体显见的地生大型真菌样方的附近，以 0.56 m 为半径，建立 1 m² 的圆形样方，以 1 周内可完成抽样调查为标准，确定样方数目。对于木生大型真菌，按照子实体显见的地生大型真菌样线设置方法设置样线，沿着样线，每隔 20 m 设置一个半径 2.52 m、面积 20 m² 的圆型样方，使每种生境类型的样方数量达

50 个左右，样方内被调查的圆木（立木和倒木）直径需超过 1 cm。对于濒危物种，设置若干 10 m×10 m 的样方。统计所选样方和圆木上生长的大型真菌种类和个体数。

（2）样线法

样线是指观测者在观测样地内选定的一条观测路线。观测者记录沿该路线一定空间范围内出现的物种。

1) **哺乳动物**。样线法是大范围区域内估计中、大型野生哺乳动物种群数量的有效方法之一，曾广泛应用于鹿类、野兔、猫科动物等哺乳动物的种群数量观测。样线应覆盖样地内所有生境类型，每种生境类型至少有 2 条样线。每条样线长度在 1 km 至 2 km。在晴朗、风力不大的天气条件下，沿样线步行、驱车或骑马匀速前进。步行速度一般为 2-3 km/h；在草原、荒漠等开阔地，观测人员可乘坐越野吉普车，速度 30~45 km/h，也可以 6 km/h 的速度骑马前进。针对至样线的垂直距离的不同，样线法分为可变距离样线法和固定宽度样线法两类。在可变距离样线法中，记录观测人员前方及两侧所见实体或活动痕迹的数量及至样线的垂直距离。固定宽度样线法与可变距离样线法的区别在于前者宽度固定，观测时只记录样线一定宽度内的个体数，不需测量哺乳动物与样线的距离，但必须通过预调查确定合适的样线宽度，保证样线内的所有个体都被发现。样线宽度的确定应考虑哺乳动物活动范围、景观类型、透视度和交通工具等因素。固定宽度样线法可用于原麝、鹿等偶蹄类动物以及猫科动物的观测。

2) **鸟类**。观测者沿着固定的线路活动，并记录样线两侧所见到的鸟类。根据生境类型和地形设置样线。各样线互不重叠，每种生境类型应有 2 条以上观测样线，每条样线长度 1-3 km。调查时行进速度通常为 1.5-3 km/h。根据对样线两侧观察记录范围的限定，样线法又分为不限宽度、固定宽度和可变宽度 3 种方法。样点法是样线法的一种变形，即观测者行走速度为零的样线法。以固定距离设置观测样点，样点之间的距离应根据生境类型确定，一般在 200 m 以上。一般需要 30 个以上的样点数才能有效地估计大多数鸟类的密度。根据对样点周围观测记录范围的界定，样点法又分为不限半径、固定半径和可变半径三种方法。

3) **爬行动物**。每个观测样地设置至少 7 条样线，每条样线 500-1000 m。在生境较复杂的山区，以短样线（50-100 m）为主。观测时以 2 km/h 的速度缓慢前行，

记录沿样线左右各 3-5 m、前方 3-5 m 范围内见到的爬行动物的种类和数量。

4) 两栖动物。样线长度为 500-1000 m 之间; 在生境较为复杂的山地生态系统, 可设置多条短样线, 长度 20-100 m 之间。每个观测样地的样线应在 7 条以上, 短样线可适当增加数量。样线的宽度根据视野情况而定, 一般为 2-6 m。在水边观测两栖动物可以在水陆交汇处行走。观测时行进速度应保持在 2 km/h 左右, 行进期间记录物种和个体数量, 不宜拍照和采集。根据两栖动物的活动节律, 一般在晚上开展观测。每条样线在不同天开展 3 次重复观测, 应保持观测时气候条件相似。

5) 昆虫。样线应覆盖样地内所有生境类型, 每种生境类型至少有 2 条样线。每条样线长度为不小于 200 m, 扫网次数不少于 100 网, 匀速采集。

(3) 标记重捕法

标记重捕法是指在一个边界明确的区域内, 捕捉一定数量的动物个体进行标记, 标记完后及时放回, 经过一个适当时期(标记个体与未标记个体充分混合分布)后, 再进行重捕并计算其种群数量的方法。该法适用于两栖爬行动物等的观测。

1) 两栖动物。参照《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6) 进行。标记方法可采用剪指(趾)法和射频识别法。剪指(趾)法: 用剪刀在动物个体上剪去一个或两个趾, 并采用简单的号码表示不同个体; 前肢或后肢只能剪除一个指或趾; 对于雄性个体不能剪去其大拇指。射频识别法: 用电子标签对两栖动物进行标识; 每个电子标签如米粒大小, 有惟一编号; 用注射器把电子标签注入动物背部上方的皮下; 观测时用读取器读取标识数字。

2) 爬行动物。在每个观测样地内, 设置 3-5 个 50 m×50 m 至 100 m×100 m 的样方, 捕获样方内所有爬行动物后进行标记。对于壁虎和小型蜥蜴类可采用剪指(趾)法标记, 对于蛇、龟鳖类和大型蜥蜴可采用注射生物标签的方法进行标记, 对龟类还可以在龟壳边缘刻痕或钻孔进行标记。

(4) 栅栏陷阱法

栅栏陷阱法由栅栏和陷阱两部分组成。栅栏可使用动物不能攀越或跳过的、具有一定高度的塑料篷布、塑料板、铁皮等材料搭建, 设置成直行或折角状。在栅栏底缘的内侧或(和)外侧, 沿栅栏挖掘一个或多个陷阱捕获器, 陷阱捕获器可以是塑料桶或金属罐。该方法一般用于异质性较高生境中两栖爬行动物的观测。

1) **爬行动物**。栅栏的高度根据爬行动物的习性而定，一般在 30-100cm 之间。栅栏的底部埋入地下至少 20 厘米，预防动物在其下打洞爬过。陷阱为埋入地下的小桶，桶边与地面持平，陷阱边缘紧贴栅栏，桶底铺撒一薄层枯叶或其他轻软的碎屑覆盖物。在多雨地区或降雨季节，陷阱底部应有小孔排水，但要注意排水孔直径不能太大，以免动物逃走。在地面坚硬、不能挖土埋桶的地方，陷阱可以使用线网物质制成漏斗管状的捕获器，其主体是一圆筒，一端或两端各有一漏斗，使动物易进不易出。捕捉水生龟鳖类可以使用放置饵料的漏斗捕获器或捕获网。水中捕获器必须有一部分出露水面，以免捕获的龟鳖窒息死亡。每个观测样地至少设置 5 个陷阱，实施 3 次重复观测。

2) **两栖动物**。参照《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6) 进行。栅栏应有支撑物支持，保持直立，离地面 35~50 cm，埋入地下至少 10 cm。陷阱口沿要与地面平齐，陷阱边缘紧贴栅栏。陷阱内可放置一些覆盖物如碎瓦片等，以备落入其中的两栖动物藏身；同时加入少量水 (1~5 cm)，或者将海绵浸水后放入陷阱中，增加两栖动物的存活率。根据调查区内的物种情况设置陷阱深度。在雨季应防止雨水注满陷阱，发挥不了观测作用。每个样地至少设置 5 个陷阱，每天或隔天巡视检查 1 次，连续 10 天观测。

(5) 指数估计法/间接调查法

指数估计法是对一些与观测对象种群数量有关的指标进行统计，根据这些指标与目标动物种群数量之间的关系估算其种群数量的方法。该方法不是对实体的直接观测，将这些指标转化为动物的实体数量时，换算系数受多种内外因素的影响。该方法虽然模型简单，但相对于直接计数方法，其可靠性偏低。该方法有多种，主要包括痕迹计数法和粪堆计数法。

痕迹计数法指针对一些不容易捕捉或者观测到的哺乳动物，借助于其遗留、易于鉴定的活动痕迹开展计数，推测哺乳动物种群数量的一种方法。该方法的前提假设是动物的痕迹数量与种群大小呈线性关系，或者至少是单调的关系。痕迹计数法的不足是多种相近种类同域分布时，较难区分不同种类痕迹 (北方雪地除外)；痕迹产生时间完全依靠个人经验判断；换算系数因生境、食物、季节的不同而变化。

粪堆计数法指通过计数哺乳动物遗留的粪堆数对哺乳动物种群数量进行估测的

一种方法。该方法通过粪堆数量与动物种群数量之间的关系推算动物的种群数量，是一种简单易行的观测方法。

(6) 其他观测方法

1) 红外相机自动拍摄法。红外相机自动拍摄法是利用红外感应自动照相机，自动记录在其视野范围内活动的动物影像的观测方法。红外感应自动照相机利用恒温动物自身的热量促发感应器，对动物进行拍照。应用红外相机自动拍摄法开展野生动物观测，已有四十多年的历史。红外感应自动照相机可较有效地发现和观测稀有或不易观测到或行踪诡秘的鸟类和哺乳动物。

2) 卫星定位追踪技术。卫星定位追踪由安装在动物身上的卫星发射器、安装在卫星上的传感器、地面接收站三部分组成。卫星上的传感器在接收到由卫星发射器按照一定间隔发射的卫星信号后，将此信号传送给地面接收站，经计算得出跟踪对象所在地点的经纬度、海拔高度等数据。由于设备成本高，分辨率相对无线电遥测较大，卫星跟踪适合于较大尺度范围的观测。

3) 非损伤性 DNA 检测法。非损伤性取样法（noninvasive sampling）是在不触及或伤害野生动物本身的情况下，通过收集其脱落的毛发、粪便、尿液、食物残渣（含有口腔脱落细胞）或其他皮肤附属物等样品，进行遗传分析的取样方法。该取样方法降低了样品采集难度，并且对动物无伤害。目前非损伤性 DNA 检测法已在雪豹等动物的保护遗传学、分子生态学、行为生态学等研究中得到广泛应用。非损伤性取样法的主要优点是可以在不伤害野生动物的情况下获取分析所需的 DNA，可用于物种鉴别、个体识别及种群数量和遗传结构分析等方面。

6.3.5 生境指标采集方法

(1) 物理生境指标

通过实地调查，结合相关文献资料、遥感数据解译等手段，定性评估物理形态、土地利用等特征，并对各个特征进行详细记录。

(2) 水流指标

参照《水环境监测规范》（SL 219）测量地表径流量、地下水位和凋落物层含水量。参照《水土保持监测技术规程》（SL 277）测量土壤侵蚀强度（级）和土壤侵蚀模数。

(3) 气象指标

气象特征有助于解释大尺度的生物多样性分布格局，因此，在区域或国家尺度的生物多样性调查中，有必要考虑气候指标。气候指标参照《地面气象观测规范》相关系列标准方法测量，应尽量使用调查区域内建成的气象监测系统数据。

(4) 土壤指标

主要考虑土壤物理特征、草毡层厚度、有机质、全氮、土壤速效养分、土壤全量养分和酸碱度、土壤阳离子交换性能等指标。

(5) 干扰指标

干扰指标主要通过现场观测、走访调查、历史资料收集、遥感影像解译等手段获取。干扰指标测定方法既可以定性记录特定干扰类型出现的有无情况，也可以在定性基础上，对重要干扰类型面积、强度等进行定量化测量。

6.3.6 观测时间和频次

尽量对所有调查指标进行同步观测。观测时间、观测频度一经确定，应保持长期不变，以利于对比年际间数据。

(1) 生物指标

根据不同生物类群的生长习性和生活史周期等，观测时间和频次略有差异。

1) **陆生维管植物**。可在植物生长旺盛期进行植物观测，一般为夏季。乔木群落可5年观测一次，灌丛群落和草本群落可每年观测一次。

2) **陆生哺乳动物**。观测时间根据哺乳动物的习性而定。对于大型哺乳动物主要在地表植被相对稀疏的冬季进行。每天的观测时间应根据观测对象的习性确定，一般在观测对象一天的活动高峰期进行，如猫科动物的观测应在早晨或黄昏进行。取样的时间长度视哺乳动物分布密度和范围而定，对于小范围分布、密度比较高的种类，观测时间相对较短；而对于分布密度低的珍稀类群取样时间可以增至2-3倍。观测频次应视哺乳动物的习性和环境变化的速度而定，一般应在春、秋或冬季各进行1次观测，每次应有2-3个重复，每个重复应间隔7天以上。

3) **鸟类**。繁殖期鸟类观测，通常从繁殖季节开始持续到繁殖季节结束，包括整个繁殖季节，或选择其中的一个时间段进行观测；在我国通常为3~7月，但不同地区的繁殖时间有很大的差异，繁殖鸟类占区鸣唱的高峰期是最佳的观测时间。繁

殖期鸟类观测，应至少开展2次，繁殖前期和繁殖后期各开展1次。越冬期鸟类观测通常在越冬种群数量比较稳定的阶段进行；在资金和人力充足的情况下，可在每年10月至次年3月开展每月1次的观测；在资金和人力不足时，可选择12月或次年1月开展1次观测。迁徙期鸟类观测：通常包括整个迁徙期，在我国主要是春季和秋季；根据资金和人力情况，开展每月1次或每周1次的观测。根据鸟类活动高峰期确定一天中的观测时间。观测时的天气应为晴天或多云天气，雨天或大风天气不能开展观测。一般在早晨日出后3小时内和傍晚日落前3小时内进行观测，高海拔地区观测时间应根据鸟类活动时间做适当提前或延后。

4) **爬行动物**。每年观测1次，在爬行动物繁殖季节开展并完成。每次观测以10天为宜。

5) **两栖动物**。两栖动物的观测每年6月进行1次，每次以6-10天为宜。

6) **昆虫**。一般在4~9月调查，每年调查1次。

7) **土壤动物**。观测时间为土壤动物生长旺盛期，南方（中亚热带及以南地区）为春季4~5月份和秋季10~11月份，北方（暖温带及以北地区）在夏季6~8月份。观测频次为一年12次。

8) **微生物**。大型真菌每年观测1~3次。地上大型真菌观测时间应贯穿观测区域大型真菌子实体的生长季节，北方地区在6月末至9月初，中南部亚热带地区在5月至10月，南方热带地区在4月至11月。对于一些形成革质或木栓质子实体的一年生种类，在生长季的初期、中期和末期各观测1次。土壤微生物群落类别、数量、比率和土壤微生物生物量碳每年观测1次。

需要注意的是，观测时间一经确定，应保持长期不变，以利于对比年际间数据。因为观测目的及科学研究的需要，可在原有观测频率的基础上增加观测次数。

(2) 生境指标

生态系统概况和物理生境指标一般情况下相对稳定，观测一次即可。

1) **水文指标**。水文指标通过监测站网连续观测。

2) **气象指标**。气象指标应连续观测。

3) **土壤指标**。土壤类型、厚度、容重、粒径等物理性质指标相对稳定，可5年观测一次。全量养分和酸碱度、阳离子交换性能指标可5年观测1次，其他指标

一般每年观测 1 次。

(3) 干扰指标

每次生物多样性状况调查时都应详细记录干扰状况。干扰指标调查频度与生物指标观测频度保持一致。

6.3.7 数据处理和分析

本标准推荐了生态系统生物多样性测算方法。这些分析方法均来自权威的专业教科书。

6.3.8 质量控制和安全管理

本标准从设计调查方案、保证设备运行、野外观测与采样、数据记录整理与归档、人身安全防护等角度，提出了质量控制和安全管理要求。

6.3.9 观测报告编制

本标准规定了观测报告的编写格式和主要内容。

7. 对实施本标准的建议

本标准适用于各级政府环境管理、监测机构、科研院所、高等院校、民间团体组织开展的草地生态系统生物多样性观测项目。标准的实施无需制定相关配套管理措施。在开展草地生态系统生物多样性观测项目时，各单位应根据本标准的规定，制定具体实施方案，做到观测时间、地点和方法的相对统一，并经常开展观测技术培训，使观测人员熟练掌握相关观测要求，适当保持观测队伍的稳定。

目前，草地生态系统生物多样性观测指标、方法和时间均不统一，标准化工作十分缺乏。因此，建议尽快发布这一系列技术导则，并开展导则的宣贯工作，规范全国生物多样性观测工作。

应把草地生态系统生物多样性观测工作纳入有关地方政府环境监测、管理部门的日常工作范畴，并提供长期稳定的经费支持。同时，要对观测工作中遇到的科学问题，设立相关科研项目，组织攻关研究，提高观测工作的科学性和准确性。