

附件 16



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□—20□□

生物多样性观测技术导则
荒漠生态系统

Technical guidelines for biodiversity monitoring—Desert ecosystems

(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布 20□□-□□-□□实施

生态环境部 发布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 观测原则.....	2
5 观测目标.....	3
6 观测准备.....	3
7 观测场和样地设置.....	4
8 观测指标和方法.....	4
9 数据处理和分析.....	7
10 质量保证.....	7
11 观测报告编制.....	8
附录 A（资料性附录）样地概况信息调查表.....	9
附录 B（资料性附录）各生物类群调查记录表.....	10
附录 C（资料性附录）数据处理和分析方法.....	13
附录 D（资料性附录）沙丘移动距离计算方法.....	16
附录 E（资料性附录）荒漠生态系统的生物多样性观测报告编写格式.....	17

前 言

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国防沙治沙法》《中华人民共和国野生动物保护法》和《中华人民共和国野生植物保护条例》，规范我国生物多样性观测工作，制定本标准。

本标准规定了荒漠生态系统中生物多样性观测的主要内容、技术要求和方法。

本标准附录 A、B、C、D、E 为资料性附录。

本标准首次发布。

本标准由生态环境部自然生态保护司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：生态环境部南京环境科学研究所、中国科学院寒区旱区环境与工程研究所、中国科学院植物研究所。

本标准由生态环境部于 20□□年□□月□□日批准。

本标准自 20□□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

生物多样性观测技术导则 荒漠生态系统

1 适用范围

本标准规定了荒漠生态系统中生物多样性观测的主要内容、技术要求和方法。
本标准适用于中华人民共和国范围内荒漠生态系统的生物多样性观测。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

- GB/T 14643.2 工业循环冷却水中菌藻的测定方法第2部分：土壤菌群的测定 平皿计数法
- GB/T 32723 土壤微生物生物量的测定 底物诱导呼吸法
- GB/T 20483 土地荒漠化监测方法
- GB/T 35224 地面气象观测规范 天气现象
- GB/T 35225 地面气象观测规范 气压
- GB/T 35226 地面气象观测规范 空气温度和湿度
- GB/T 35227 地面气象观测规范 风向和风速
- GB/T 35228 地面气象观测规范 降水量
- GB/T 35230 地面气象观测规范 蒸发
- GB/T 35232 地面气象观测规范 日照
- GB/T 35233 地面气象观测规范 地温
- GB/T 51040 地下水监测工程技术规范
- GB 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法
- GB 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法
- GB/T 32740 自然生态系统土壤长期定位监测指南
- GB/T 7714 文后参考文献著录规则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- HJ 623 区域生物多样性评价标准
- HJ 634 土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定氯化钾溶液提取 分光光度法
- HJ 615 土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法
- HJ 658 土壤 有机碳的测定 燃烧氧化-滴定法
- HJ 632 土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法
- HJ 704 土壤 有效磷的测定 碳酸氢钠浸提-钼锑抗分光光度法
- HJ 710.1 生物多样性观测技术导则 陆生维管植物
- HJ 710.2 生物多样性观测技术导则 地衣和苔藓
- HJ 710.3 生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物
- HJ 710.4 生物多样性观测技术导则 鸟类
- HJ 710.5 生物多样性观测技术导则 爬行动物
- HJ 710.6 生物多样性观测技术导则 两栖动物
- HJ 710.10 生物多样性观测技术导则 大中型土壤动物
- HJ 717 土壤质量 全氮的测定 凯氏法
- HJ 889 土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法
- HJ 962 土壤 pH值的测定 电位法
- ISO/TS 29843.2 土壤质量.土壤微生物多样性的测定
- JY/T 017 元素分析仪方法通则
- LY/T 1230 森林土壤硝态氮的测定
- LY/T 1234 森林土壤 钾的测定
- LY/T 1236 森林土壤速效钾的测定
- LY/T 1253 森林土壤矿质全量素（铁、铝、钛、锰、钙、镁、磷）烧失量的测定
- LY/T 1952 森林生态系统长期定位观测方法

LY/T 2508 沿江（河）、滨海（湖）沙地生态系统定位观测指标体系
NY/T 1121.3 土壤检测 第3部分：土壤机械组成的测定
NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分：土壤容重的测定
县域昆虫多样性调查与评估技术规范（环境保护部2017年第84号公告）
县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规范（环境保护部2017年第84号公告）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

荒漠生态系统 desert ecosystem

在干旱地区，由旱生或超旱生小乔木、灌木、半灌木和草本植物占优势的稀疏植被和相应的其他生物群落及其非生物环境构成的功能综合体，包括矮半灌木荒漠、半乔木荒漠、多汁盐生矮半灌木、灌木-半灌木荒漠、高寒匍匐矮半灌木荒漠。

3.2

主观测场 main observation plot

指在一定区域内分布的最具代表性的荒漠生态系统类型且历史上不受家畜和人为干扰的典型地段设置的长期固定观测场地。在其中开展生物群落观测，并进行大气、土壤和水文等环境因素的综合观测。

3.3

辅观测场 subsidiary observation plot

在一定区域内，针对主观测场所不能覆盖的其他重要生态系统类型和主要土地利用方式，在典型地段上补充设置的固定观测场。辅观测场作为主观测场的一种必要补充，采用样方、样线等观测方法，对重要生物群落及相关环境因子进行观测，提高所观测生态系统类型的代表性和观测数据的可靠性。

3.4

样方法 quadrat sampling method

指在设定的样方中计数见到的生物物种个体的观测方法，该方法适用于各种生境，一般在主观测场和辅助观测场内设定。

3.5

样线法 line transect method

指在观测场内沿设定的一条路线记录一定空间范围内出现的物种相关信息的观测方法，该方法适用于各种生境。

3.6

样点法 point transect method

指在观测场中选取中心点及其东、西、南、北方向的一定距离范围内选取采样点的观测方法，该方法主要用于分析土壤类型及土壤生物群落组成。

3.7

物候 phenology

指生物长期适应气候条件的周期性变化，形成与此相适应的生长发育节律，主要指动植物的生长、发育、活动规律等受环境影响而产生周期性变化的现象。如植物萌发、展叶、开花、结实，动物蛰眠、迁徙等。

4 观测原则

4.1 系统性原则

应明确观测目标，选取具有一定代表性的观测指标，能够确实反映荒漠生态系统的环境质量现状和生物变化之间的关系；观测场地应具有代表性，应涵盖所在区域荒漠生态系统的所有类型，并在有限的观测区域内能够较好地反映出整个生态系统中生物多样性的基本特征；应采用统一、标准化的观测方法，保证观测数据的可靠性和可比性。。

4.2 可操作性原则

制定观测计划前应考虑所拥有的人力、资金和后勤保障等条件；观测场的选择应具备一定的交通条件和工作条件；在保证可靠性的前提下，应采用效率高、成本相对低廉的观测方法；观测指标的确定要结合当地生态环境考虑可测性高和环境敏感性强的指标，以保证数据的准确性和实时性。

4.3 持续性原则

观测工作应满足生物多样性保护和管理的需要，并能对保护和管理起到指导和预警作用。观测指标、观测场地、观测方法、时间和频次一经确定，应长期保持固定，不能随意变动。若要扩大观测范围和强度，应在原有基础上扩大观测范围和样地数量。

4.4 保护性原则

选择对生态系统破坏较小的观测方法，尽量采用非损伤性取样方法，以免对环境和动植物造成破坏。避免超出客观需要的频繁观测。若要捕捉或采集国家重点保护野生动植物，必须获得主管部门的行政许可。

4.5 安全性原则

在捕捉、处理潜在疫源动物时，应按有关规定进行防疫处理。荒漠生态系统中存在多种有毒爬行动物和多刺植物，观测者应接受相关专业培训，做好安全防护措施。

5 观测目标

掌握观测区域内荒漠生态系统的生物多样性现状、动态变化及其成因，为评估区域和国家生物多样性变化趋势及保护成效提供数据支撑，为国家制定生物多样性保护政策和国际履约提供科学依据。

6 观测准备

6.1 收集观测区域相关资料

包括地质、地貌、水文、气候、经济、生物区系等。如果不清楚观测区域生物多样性的状况，可以开展一次本底资源调查，为制定观测计划做好准备。

6.2 确定并了解观测对象

选取生态系统中各组成要素作为观测对象，包括生物、大气、水文、土壤等要素。

生物组分应重点考虑：

- a) 受威胁物种、国家重点保护物种和特有物种；
- b) 具有重要社会、经济价值的物种；
- c) 对维持生态系统结构和过程有重要作用的物种；
- d) 对环境或气候变化反应敏感的物种；
- e) 受管理措施影响强烈的物种。

6.3 提出观测计划

收集、分析与观测任务相关的文献、资料，了解观测区域生物多样性特征。观测计划包括：观测目标，观测对象，观测场、样地、样线、样方、样点的设置，观测方法，观测内容和指标，观测时间和频次，数据分析，质量控制，安全管理措施和报告编制等。

6.4 建立观测队伍

组织具有相关专业背景或观测经验的人员，明确观测者的责任和任务分工，对观测者进行专业培训，使其掌握野外观测方法、物种识别知识和野外生存技巧，确保观测工作顺利进行。

6.5 准备观测仪器和工具

准备荒漠生态系统中生物多样性观测所需的仪器和工具，主要包括生物、水、大气、土壤等指标观测所需的仪器和工具。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。

7 观测场和样地设置

7.1 主观观测场设置

7.1.1 主观观测场应设立在观测区域最具代表性的荒漠生态系统的典型地段，要求地势平坦开阔、土壤和植被分布比较均匀，面积100 hm²。在主观观测场四周100 m范围内，不能有大的风蚀区，也不能处在快速移动的流动沙丘的下风向，以避免受到风蚀或风沙流的影响。

7.1.2 主观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。同时，对主观观测场内部的日常观测路线进行地面硬化，以避免长期践踏导致地表裸露，引起土壤风蚀。

7.2 辅观测场设置

7.2.1 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观测场的补充，用于观测人类活动对荒漠生态系统的影响。辅观测场应覆盖观测区域内各种荒漠生态系统类型、不同海拔梯度和不同干扰类型，包括绿洲、牧区等受人为干扰的地区。

7.2.2 辅观测场的面积可以适当小于主观观测场，一般为10 hm²，样地各边长应为10 m的整倍数，周围50 m内不能有大的风蚀区，也不能处于正在快速移动的流动沙丘的下风向，并确保观测区所在地段在可预见的将为不会受到土地开发或工商企业发展的影响。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、樵采等正常经营活动。

7.3 样地设计

7.3.1 在主观观测场和辅观测场内均设置一块面积为125 m×125 m的长期采样地，用于微生物、土壤、水分和气象要素长期定位观测与样品采集。为了减少对长期采样地的破坏，并保证其在被破坏后能得到恢复，将其进行栅格化处理，分为25个25 m×25 m的方格，微生物、土壤、水分等破坏性采样可每年在不同方格轮换进行。

7.3.2 样方。在主观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：对于乔木群落，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，样方面积为10 m×10 m，对大型灌丛，样方面积扩大到20 m×20 m或更大；对于草本植物，样方一般不少于5个，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；对于昆虫，样方一般不少于5个。对于小型哺乳动物，样方一般不少于5个，或者不少于100个笼（铗）日。对于微生物、土壤和水分的调查，样方数一般不少于5个。样方之间的间隔不少于30 m。

7.3.3 样线。在主观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，每类荒漠生态系统或不同干扰强度和海拔梯度均应有2条以上样线，样线长度一般为1 km~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。样线宽度根据视野情况确定，具体要求见HJ710.3、HJ710.4、HJ710.5、HJ710.6以及环境保护部2017年第84号公告。

7.3.4 样方和样线的设置应与现行大气、水、土壤监测点位相衔接。

8 观测指标和方法

8.1 生物指标

具体指标及方法见表1。

表1 生物指标及观测方法

指标类别		观测指标	观测方法	观测频次	方法来源
植物	乔木	种名、胸径、树高、枝下高、冠幅、郁闭度等	直接测量法、样方法	1次/5年	HJ 710.1
		物候期	野外定点目视观测法	连续观测	LY/T 1952
	灌木	种名 ^a 、基径 ^a 、盖度 ^a 、株高 ^a 、多度 ^a	直接测量法、样方法	1次/年	LY/T 1952

		物候期	野外定点目视观测法	连续观测	LY/T 1952
	草本	种名 ^a 、盖度 ^a 、多度 ^a 、平均高度	直接测量法、样方法	1次/年	LY/T 1952
		物候期	野外定点目视观测法	连续观测	LY/T 1952
	地衣和苔藓	种名、盖度、频度、厚度、生物量	样方法	1次/年	HJ 710.2
	蓝藻	种名、盖度、频度、厚度、生物量	样方法	1次/年	参照HJ 710.2
	初级生产力	总初级生产力、净初级生产力	卫星遥感+地面验证	1次/年	
动物	大中型哺乳动物	种类、个体数量、性比	红外相机法、直数法	2~3次/年	HJ 710.3
	小型哺乳动物	种名 ^a 、个体数量 ^a 、性比	样方法, 笼捕、铗捕调查法, 洞口计数法	2~3次/年	环境保护部2017年第84号公告
	鸟类	种名、个体数量、性别、居留型	样线法、样方法	2次/年	HJ 710.4
	爬行动物	种名 ^a 、个体数量 ^a 、性比	样线法、样方法、栅栏陷阱法、人工覆盖物法、标记重捕法	1次/年	HJ 710.5
	两栖动物	种名、个体数量、性比、病症状况	样线法、样方法	1次/年	HJ 710.6
	昆虫	种名、个体数量	样线法、陷阱法、马来氏网法、灯诱法	1次/年	环境保护部2017年第84号公告
	大中型土壤动物	种名、密度、生物量等	样方法	1次/年	HJ 710.10
微生物	土壤微生物群落生物量	土壤微生物生物量碳	底物诱导呼吸法	1次/年	GB/T 32723
	土壤微生物多样性	土壤微生物多样性	磷脂脂肪酸分析法	1次/年	ISO/TS 29843.2

注：^a为执行观测的核心指标，下同。

8.2 生境指标

8.2.1 荒漠概况指标

具体观测指标及方法见表2。

表 2 总体概况观测指标及方法

指标类别		观测指标	观测方法	观测频次	方法来源
荒漠	植被类型	二级类型面积占比 ^a	卫星遥感+地面验证	1次/年	
	沙化特征	沙化面积 ^a 、覆沙厚度 ^a	卫星遥感+地面验证	1次/年	
沙丘	沙丘特征	沙丘类型 ^a 、沙丘高度 ^a 、沙丘长度 ^a 、沙丘宽度 ^a	全站仪	1次/年	LY/T 2508
	沙丘活动	水平移动距离 ^a 、移动方向 ^a	详见附录D	1次/年	LY/T 2508

8.2.2 大气、土壤和水文指标

大气、土壤、水文相关观测指标及方法见表3。

表3 生境指标及观测方法

指标类别	观测指标	观测方法	观测频次	方法来源	
大气	天气气象	晴 ^a 、多云 ^a 、阴 ^a 、雨 ^a	人工观测	连续观测	GB/T 35224
	气压	气压 ^a	自动气象站	连续观测	GB/T 35225
	风	风向 ^a 、风速 ^a	自动气象站	连续观测	GB/T 35227
	空气温度	实时温度 ^a 、最低温度 ^a 、最高温度 ^a	自动气象站	连续观测	GB/T 35226
	空气湿度	相对湿度 ^a	自动气象站	连续观测	GB/T 35226
	地表温度	地面温度 ^a 、地面最低温度 ^a 、地面最高温度 ^a	自动气象站	连续观测	GB/T 35233
	土壤温度	地面以下10 cm、20 cm、50 cm、100 cm温度 ^a	自动气象站	连续观测	GB/T 35233
	降水	降水量 ^a 、降水强度 ^a	自动气象站	连续观测	GB/T 35228
	日照	日照时数 ^a	自动气象站	连续观测	GB/T 35232
土壤	土壤类型	中国土壤系统分类的土类 ^a	人工观察	1次/3年	GB/T 17296
	土壤水分	土壤含水量 ^a	烘干法	1次/年	LY/T 1952
	土壤物理性质	机械组成 ^a	土壤比重计法	1次/年	NY/T 1121.3
		容重 ^a	环刀法	1次/年	NY/T 1121.4
		生物土壤结皮层 ^a	人工观测	1次/年	GB/T 20483
		风积厚度 ^a	人工观测	1次/年	GB/T 20483
		风蚀深度 ^a	人工观测	1次/年	GB/T 20483
	土壤化学性质	有机质含量 ^a	重铬酸钾氧化-分光光度法 燃烧氧化-滴定法 元素分析法	1次/年	HJ 615 HJ 658 JY/T 017
		pH ^a	电位法	1次/年	HJ 962
		全氮	凯氏法 自动定氮仪法 元素分析法	1次/年	HJ 717 JY/T 017
		全磷	碱熔-钼锑抗分光光度法	1次/年	HJ 632 LY/T 1253
全钾		光焰光度法	1次/年	LY/T 1234	
硝态氮		硫酸钙浸提, 酚二磺酸比色法 氯化钾浸提, 盐酸萘乙二胺分光光度法	1次/年	LY/T 1230	

		铵态氮	靛酚蓝比色法	1次/年	HJ 634
		有效磷	碳酸氢钠浸提-钼锑抗分光光度法	1次/年	HJ 704
		速效钾	乙酸铵浸提, 火焰光度法	1次/年	LY/T 1236
		阳离子交换量	乙酸铵交换, 蒸馏-容量法(酸性与中性土壤) 氯化铵-乙酸铵交换, 蒸馏-容量法(石灰性土壤)	1次/年	HJ 889
水文	水量	蒸散量 ^a	蒸散仪	连续观测	GB/T 35230
		地下水位 ^a	监测井	连续观测	GB/T 51040

8.3 干扰指标

具体观测指标及方法见表4。

表4 干扰指标及观测方法

指标类别		观测指标	观测方法	观测频次	方法来源
有害生物	鼠害	种类 ^a 、个体数量 ^a	夹日法	1次/1年	HJ 710.4
		鼠类洞穴数量 ^a	计数法	1次/1年	
人为干扰	放牧	家畜种类 ^a 、放养牲畜头数 ^a	调查访问	1次/1年	
		牧区面积 ^a	卫星遥感	1次/1年	
	旅游开发	景点数量 ^a 、景区人口容量 ^a	调查访问	1次/1年	
		建筑面积 ^a	卫星遥感	1次/1年	
	毁草开垦	作物种类 ^a 、耕种频率 ^a	调查访问	1次/1年	
		开垦面积 ^a	卫星遥感	1次/1年	

9 数据处理和分析

9.1 数据记录

样地和各生物类群的观测记录表详见附录A和B。

9.2 数据处理

沙丘移动距离计算方法详见附录D, 生物多样性分析方法详见附录C。

10 质量保证

10.1 样地设置质量控制

严格按照标准要求确定观测场、样地的面积和位置。样线和样方的设置要保证随机性和代表性。

10.2 野外观测质量控制

观测者应掌握观测的规范要求, 参加相关专业培训, 按时、按量、按要求完成各项观测和采样任务。数值测试和计算按 GB/T 8170 的规定执行。记录表格应装订成册, 页码、内容齐全, 字迹要清楚, 需要更正时, 应在错误数据(文字)上划一横线, 在其上方写上正确内容, 并在所划横线上加盖修改者姓名或者签字以示负责。

10.3 数据质量控制

建立数据审核程序, 全面细致地审核观测数据的准确性和完整性, 发现可疑、缺漏数据应及时补救, 将各种数据转换成电子文档。将所有观测数据和文档进行备份。每半年检查并更新备份数据一次, 防止由于储存介质问题引起数据丢失。

10.4 野外安全防护

购买必要的防护用品，做好安全防护工作，防止毒蛇和昆虫叮咬，必要时观测者必须提前接种疫苗。在确保人身安全的情况下方可进行观测，避免单人作业。

11 观测报告编制

荒漠生态系统的生物多样性观测报告包括前言，观测区域概况，观测目标，工作组织，观测方法，生物多样性组成与结构、空间分布特点及面临的威胁，对策建议等。具体编写格式参见附录E。

附录 A
 (资料性附录)
 样地概况信息调查表

样地名称		
样地代码		
地理位置		省(市、自治区) _____ 县 _____ 乡(镇) _____ 村 经度: _____ 纬度: _____
样地建立时间		
样地面积和形状		
荒漠类型		1.砂质荒漠/沙漠; 2.土质荒漠; 3.砾质荒漠; 4.盐漠; 5.石漠
气候条件		
地形地貌	海拔	
	地貌类型	
	坡度	
	坡向	
	坡位	
土壤状况	土壤类型	
	土壤母质	
	土壤剖面特征	
植被状况	区域植被类型	
	群落物种组成、群落总盖度(木本植物、草本植物和生物土壤结皮分盖度)	
	群落层片结构及各层优势物种	
	演替阶段	
人为干扰类型		开发建设 () 农牧渔业活动 () 环境污染 () 其他 ()
干扰强度		强 () 中 () 弱 () 无 ()

附录 B
(资料性附录)
各生物类群调查记录表

标准中各生物类群调查记录参见表 B.1-B.9。

B.1 胸径等于或大于1 cm乔木和灌木植物观测记录表

地点名称: _____ 样地名称: _____ 样地编号: _____
 观测日期: _____ 观测时间: _____ 观测次序: _____
 天气: _____ 海拔: _____ 观测人: _____
 湿度: _____ 气温: _____ 样方大小: _____
 植被类型 _____ 干扰类型及强度: _____

样方号	标牌号	中文名	胸径	X-坐标 (m)	Y-坐标 (m)	树高	冠幅	物候期	备注

B.2 草本植物观测记录表

样地名称: _____ 样地代码: _____ 样方号: _____ 位点坐标: _____
 观测日期: _____ 观测时间: _____ 天气: _____ 海拔: _____
 观测人: _____ 湿度: _____ 气温: _____ 样方大小: _____
 植被类型 _____ 干扰类型及强度: _____

序号	中文名	多度	平均高度 (cm)	种盖度 (%)	样方总盖度 (%)	物候期	备注

表 B.3 地衣或苔藓观测记录表

样地名称: _____ 样地代码: _____ 样方号: _____ 样方面积: _____
 观测日期: _____ 观测时间: _____ 天气: _____ 海拔: _____
 光照 (注明测定时间): _____ 湿度: _____ 气温: _____ 位点坐标: _____
 厚度: _____ 总盖度: _____ 土壤含砂程度: _____ 草本和落叶盖度: _____
 植被类型: _____ 干扰类型及强度: _____ 观测人: _____

序号	中文名	盖度 (%)	密度 (株/m ²)	生物量 (g/m ²)		备注
				鲜重	干重	

B.4 土壤微生物调查记录表

地点名称: _____ 样地名称: _____ 样地编号: _____ 天气: _____
 观测日期: _____ 采样时间: _____ 海拔: _____ 位点坐标: _____
 土壤温度: _____ 土壤pH值: _____ 观测人: _____
 植被类型 _____ 干扰类型及强度: _____

序号	样品编号	中文名	数量	采样深度	备注

B.5 土壤动物调查记录表

地点名称: _____ 样地名称: _____ 样地编号: _____ 位点坐标: _____
 观测日期: _____ 观测时间: _____ 天气: _____ 海拔: _____
 土壤温度: _____ pH 值: _____ 干扰类型及强度: _____ 观测人: _____
 植被类型 _____

序号	样品编号	中文名	数量	采样深度	备注

B.6 哺乳动物调查记录表

地点名称: _____ 样地名称: _____ 样地编号: _____
 观测日期: _____ 位点坐标: _____ 海拔: _____
 开始时间: _____ 结束时间: _____ 观测人: _____
 植被类型 _____ 干扰类型及强度: _____

序号	中文名	数量 (只)	形态	备注

B.7 鸟类调查记录表

地点名称: _____ 样地名称: _____ 样地编号: _____
 观测日期: _____ 位点坐标: _____ 海拔: _____
 开始时间: _____ 结束时间: _____ 观测人: _____
 植被类型 _____ 干扰类型及强度: _____

序号	中文名	数量		距离	备注
		成体	幼体		

B.8 两栖爬行动物调查记录表

地点名称：_____ 样地名称：_____ 样地编号：_____ 天气：_____

观测日期：_____ 气温：_____ 水温：_____ pH 值：_____

起点坐标：_____ 起点海拔：_____ 开始时间：_____ 观测人：_____

终点坐标：_____ 终点海拔：_____ 结束时间：_____

样线长度：_____ 干扰类型及强度：_____

序号	中文名	数量	生境类型	备注

B.9 昆虫调查记录表

地点名称：_____ 样地名称：_____ 样地编号：_____ 天气：_____

观测日期：_____ 气温：_____ 样方编号：_____

起点坐标：_____ 起点海拔：_____ 观测人：_____

终点坐标：_____ 终点海拔：_____ 开始时间：_____

干扰类型及强度：_____ 样线长度：_____ 结束时间：_____

序号	中文名	数量	生境类型	备注

附录 C
(资料性附录)
数据处理和分析方法

C.1 利用样线法估计种群密度和种群数量

C.1.1 每一物种的种群密度 (D_i) 按式 (C.1) 计算。

$$D_i = \frac{N_i}{L \times B} \quad (\text{C.1})$$

式中: N_i ——样线内物种 i 的个数;
 L ——样线的长度;
 B ——样线总的宽度。

C.1.2 样线内每一物种相对种群密度 (RD_i) 按式 (C.2) 计算。

$$RD_i = \frac{D_i}{\sum D_k} \quad (\text{C.2})$$

式中: ——样线内所有物种种群密度的总和。

C.1.3 每一物种的平均种群密度 (D') 按式 (C.3) 计算。

$$D' = \frac{\sum D_i}{n} \quad (\text{C.3})$$

式中: n ——该物种分布总体内所含的样线数量。

C.1.4 种群数量 (M) 按式 (C.4) 计算。

$$M = D' \times A \quad (\text{C.4})$$

式中: A ——该物种的分布区面积。

C.2 利用标记重捕法估算种群数量

针对开放种群的多次标记重捕, 在时间节点 i 的种群数量按式 (C.5) 和 (C.6) 计算。

$$N_i = (n_i + 1) \times \frac{M_i'}{(m_i + 1)} \quad (\text{C.5})$$

$$M_i' = m_i + (R_i + 1) \times \frac{z_i}{(r_i + 1)} \quad (\text{C.6})$$

式中: n_i ——时间节点 i 的样本中的捕获数;
 m_i ——时间节点 i 的样本中的标记个体数;
 R_i ——时间节点 i 中的标记个体的释放数;
 r_i ——时间节点 i 中标记释放, 其后又被捕获的个体数;
 z_i ——时间节点 i 以前被标记, 在 i 中不被捕获, i 以后再捕获的个体数。

C.3 α 多样性的测试方法

α 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性, 用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用物种丰富度 (物种数量)、辛普森 (Simpson) 指数、香农-维纳 (Shannon-Wiener) 指数和均匀度指数。

C.3.1 辛普森指数 (D) 按式 (C.7) 计算:

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (\text{C.7})$$

式中: P_i ——物种 i 的个体数占群落内总个体数的比例, $i=1, 2, \dots, S$ 。

S——物种种类总数，个。

C. 3. 2 香农-维纳指数 (H') 按式 (C. 8) 计算:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad (C. 8)$$

C. 3. 3 均匀度指数 (J) 按式 (C. 9) 计算:

$$J = -\sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (C. 9)$$

C. 4 β 多样性的测度方法

β 多样性是指沿着环境梯度的变化物种替代的程度，用以测度群落的物种多样性沿着环境梯度变化的速率或群落间的多样性，可用科迪 (Cody) 指数和种类相似性指数等表示。

C. 4. 1 科迪指数按式 (C. 10) 计算:

$$\beta_c = \frac{[g(H) + l(H)]}{2} \quad (C. 10)$$

式中: β_c ——科迪指数;

$g(H)$ ——沿生境梯度 H 增加的物种数目;

$l(H)$ ——沿生境梯度 H 失去的物种数目，即在上一个梯度中存在而在下一个梯度中没有的物种数目。

C. 4. 2 种类相似性指数

当 A、B 两个群落的种类完全相同时，相似性为 100 %；反之，两个群落不存在共有种，则相似性为零。Sørensen 指数按公式 (C. 11) 计算:

$$C_s = \frac{2j}{a+b} \quad (C. 11)$$

式中: C_s ——Sørensen 指数，(%)；

j ——两个群落共有种数；

a ——群落 A 的物种数；

b ——群落 B 的物种数。

C. 5 生物土壤结皮中非维管植物 (蓝藻、地衣和苔藓) 盖度和生物量的测定方法

生物土壤结皮盖度测定一般采用点针样框法 (point sampling frame) 估算。如下图是一种结构简单、适合于野外定量测定隐花植物盖度、分盖度的测量样框。该样框包括网格铁针架和探针组成，其中网格铁针架为正方形，边长 30 cm，网格规格为 2.5 cm×2.5 cm；每个网格节点各固定 1 根长 5 cm 的探针，共有 169 个探针。测定时，首先将待测样方用纯净水湿润，使非维管植物外部形态和颜色发生变化，以便观察；然后将样框垂直放置于待测样方上，观察每一探针接触到的非维管植物，并将相应的植物种名称记录到非维管植物盖度分布表中，如果没有接触到任何非维管植物，则在表格中相应位置保持空白。最后，根据表格统计所记录的某一特定非维管植物种的个数，那么该种在此样方中的盖度=此种非维管植物个数/169×100%，样方内隐花植物总盖度为每种隐花植物盖度的累加值。

对生物量的测定，可取 0.5 g 鲜重的结皮非维管植物材料用液氮研磨后，再用 80% 的丙酮萃取。分别在波长 663 nm、647 nm 和 470 nm 处测定吸光度 OD 值，按下列公式计算:

$$\text{叶绿素 a(chla)} = (12.25 \text{ OD}_{663} - 2.79 \text{ OD}_{647}) \times V / 1000 \times \text{FW}$$

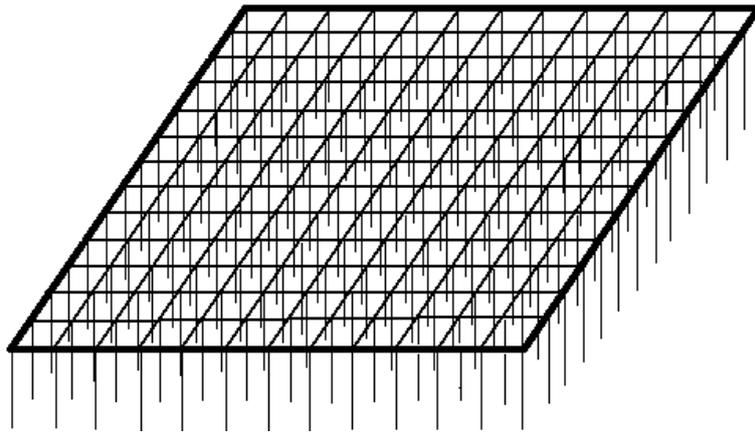
$$\text{叶绿素 b(chlb)} = (21.5 \text{ OD}_{647} - 5.10 \text{ OD}_{663}) \times V / 1000 \times \text{FW}$$

$$\text{类胡萝卜素(car)} = (4.4 \text{ OD}_{470} - 0.01 \text{ chla} - 0.45 \text{ chlb}) \times V / 1000 \times \text{FW}$$

式中, V 为提取液体积(ml); FW 为叶片鲜重(g); 并计算: chl (总量) = chla + chlb, chla/chlb 和 car/chl。每组处理重复 4 次。

用总的叶绿素 a 和 b 来代表混合结皮的生物量。在野外调查中如果结皮均为苔藓，也可以采用类似高等植物生物量测定的收获法来测定，但在我国温性荒漠，生物土壤结皮多数情况下是混生的，利用收获法获得的生物量不易与其他类型如藻类和地衣类结皮的生物量进行比较，采用叶绿素含量来替代可以对不同优势种组成的生物土壤结皮，或对处于不同演替阶段的生物土壤结皮进行生物量

的比较，用来进一步判别结皮的生态学特性。



测定 BSC 盖度的点针样框
(2.5 cm × 2.5 cm grid; 169 points per 30 cm × 30 cm quadrat)

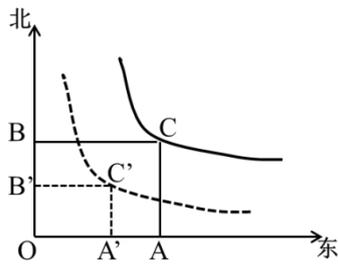
附录 D
(资料性附录)
沙丘移动距离计算方法

沙丘移动距离计算参见表 D。

沙丘移动可为有关部门制定有效防御荒漠化政策及措施提供决策依据。选择沙丘作为观测对象。以 m 为单位。

$$CC' = \sqrt{(OA - OA')^2 + (OB - OB')^2}$$

式中， CC' 为沙丘实际移动距离； $OA - OA'$ 为沙丘南北方向移动距离； $OB - OB'$ 为沙丘东西方向移动距离。



附录 E

(资料性附录)

荒漠生态系统的生物多样性观测报告编写格式

观测报告由封面、目录、正文、致谢、参考文献、附录等组成。

E1. 封面

包括报告标题、观测单位、编写单位及编写时间等。

E2. 报告目录

一般列出二到三级目录。

E3. 正文

包括：

- (1) 前言；
- (2) 观测区域概况；
- (3) 观测目标；
- (4) 工作组织；
- (5) 观测方法；
- (6) 生物多样性组成与结构、空间分布特点及面临的威胁等；
- (7) 对策建议。

E4. 致谢

E5. 参考文献

按照 GB/T 7714 的规定执行。