



中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1170—2021

全国生态状况调查评估技术规范 ——荒漠生态系统野外观测

**Technical specification for investigation and assessment of national ecological
status**

——Field observation of desert ecosystem

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2021-05-12 发布

2021-08-01 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	1
4 总则	2
5 技术流程	2
6 荒漠生态系统类型.....	2
7 野外观测样地选择与样方设置.....	2
8 野外观测指标体系.....	3
9 野外观测技术方法.....	4
附录 A（规范性附录） 野外观测表.....	7

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规，以及《全国生态状况定期遥感调查评估方案》（环办生态〔2019〕45号），制定本标准。

本标准规定了荒漠生态系统野外观测的总则、技术流程、野外观测样地选择与样方设置、野外观测指标体系和野外观测技术方法等要求。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准为首次发布。

本标准与以下标准同属全国生态状况调查评估技术规范系列标准：

《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ 1167—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ 1168—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》（HJ 1169—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统格局评估》（HJ 1171—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统质量评估》（HJ 1172—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——生态问题评估》（HJ 1174—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——项目尺度生态影响评估》（HJ 1175—2021）；

《全国生态状况调查评估技术规范——数据质量控制与集成》（HJ 1176—2021）。

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：生态环境部卫星环境应用中心、中国科学院生态环境研究中心。

本标准生态环境部 2021 年 5 月 12 日批准。

本标准自 2021 年 8 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

全国生态状况调查评估技术规范

——荒漠生态系统野外观测

1 适用范围

本标准规定了荒漠生态系统野外观测的总则、技术流程、野外观测样地选择与样方设置、野外观测指标体系和野外观测技术方法等要求。

本标准适用于全国及省级行政区域荒漠生态系统野外观测，其他地理区域可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 33867	光合有效辐射测量 半球向辐射表法
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
HJ 615	土壤有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法
HJ 710.3	生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物
HJ 710.5	生物多样性观测技术导则 爬行动物
HJ 962	土壤 pH 值的测定 电位法
HJ 1166	全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查
LY/T 1225	森林土壤颗粒组成（机械组成）的测定
LY/T 1752	荒漠生态系统定位观测技术规范
LY/T 2258	立木生物量建模方法技术规程
LY/T 2259	立木生物量建模样本采集技术规程
NY/T 1121.4	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定

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

由超旱生、旱生的小乔木、灌木、半灌木和草本植物占优势的生物群落以及降水稀少、蒸发强烈、干旱的非生物环境共同形成的自然生态系统，本标准中包括沙漠、沙地。

3.2

沙漠 desert

地球表面干燥气候的产物，一般是年平均降雨小于 250 mm，植被稀疏，地表径流少，风力作用明显，产生独特地貌形态的土地，如各种沙丘，风蚀劣地等。

3.3

沙地 sandy land

半干旱或半湿润地区地表被沙丘覆盖的土地，通常以固定或半固定沙丘为主。

4 总则

荒漠生态系统野外观测应遵循规范性、可操作性、先进性和经济与可行性原则。

5 技术流程

本标准制定了荒漠生态系统类型识别、样地样方设置、观测指标体系构建、明确野外观测技术方法等技术流程，具体如图 1。

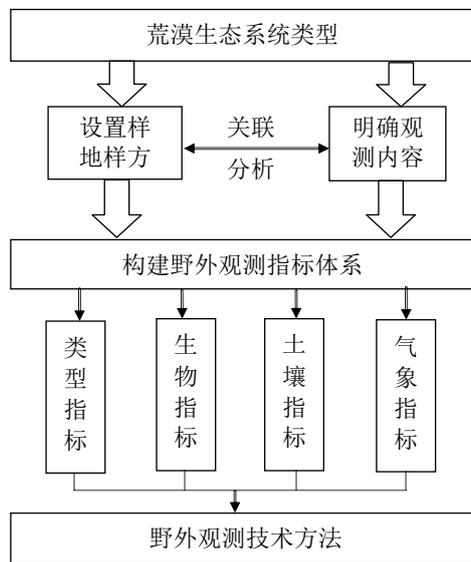


图 1 野外观测总体技术流程

6 荒漠生态系统类型

根据 HJ 1166 中生态系统分类体系，本标准中荒漠生态系统的类型包括沙漠、沙地。

7 野外观测样地选择与样方设置

7.1 样地选择

7.1.1 样地选择需具有代表性和典型性，避免在权属不清、变更频繁的地区选择样地。

7.1.2 外业采样率平均每 10 000 km² 设置 1 个固定样地，结合不同沙地类型尽量选取已有样地作为固定样地，并综合考虑代表性、经济性、可行性等，根据各区域实际情况适当安排，如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数，在类型单一的区域可适当减少样地个数。

7.1.3 针对观测对象，在可能的情况下，至少选择 2 个能够代表观测对象的样地，地表覆盖相对均一，样地面积为 10 000 m²。

7.1.4 样地选择应在生态系统类型一致的平地或相对均一的缓坡坡面上。

7.2 样方布设

7.2.1 样方应反映各类荒漠生态系统随地形、土壤和人为环境等的变化特征，根据样地类型进行设置，每个样地须保证有不少于3个重复样方。

7.2.2 根据荒漠不同植被类型设置不同样方大小。木本植物样方大小为20 m×20 m，草本植物样方大小为1 m×1 m。

7.2.3 对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。

7.2.4 对于非均一地面样地，应根据样地内空间异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。

8 野外观测指标体系

荒漠生态系统野外观测主要针对沙漠、沙地开展，内容包括类型指标、生物指标、土壤指标和气象指标。根据不同观测内容，设定不同野外观测指标（表1）。

表1 荒漠生态系统野外观测指标

观测内容	观测指标	指标定义	观测时间	观测频度
类型指标	荒漠类型	指荒漠的二级类型识别，包括沙漠、沙地	7—9月	一年一次
	荒漠植被类型	指荒漠中主要植被类型，例如：小乔木或草地等	7—9月	一年一次
生物指标	植被覆盖度	植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比	7—9月	一年一次
	叶面积指数	单位土地面积上植物叶片总面积与土地面积的比值	7—9月	一年一次
	木本生物量	某一时刻木本植物单位面积内存存生活的有机物质总量	7—9月	一年一次
	草本生物量	某一时刻草本植物单位面积内存存生活的有机物质总量	7—9月	一年一次
	优势种	荒漠生态系统中数量占优势地位的物种	7—9月	一年一次
	动物物种数	荒漠生态系统中哺乳动物、爬行动物等的物种数量	1—12月	一季度一次
土壤指标	土壤有机质含量	单位体积土壤中含有的各种动植物残体与微生物及其分解合成的有机物质的数量	—	五年一次
	土壤pH	土壤酸碱度	—	五年一次
	土壤容重	自然状态下，单位体积土壤（包括孔隙）的烘干重量	—	五年一次
	土壤机械组成	土壤中土粒的大小及其比例状况	—	五年一次
	土壤含水量	土壤绝对含水量，即100 g烘干土中含有的水分量	—	一年一次
气象指标	风速/风向	风的速度和方向	1—12月	连续
	气温	近地面空气的温度	1—12月	连续
	降水量	从天空降落到地面上的雨水，未经蒸发、渗透、流失而在水面上积聚的水层深度	1—12月	连续
	蒸发量	在一定时段内，一定容量的水由液态或固态变为气态的量	1—12月	连续
	光合有效辐射（PAR）	太阳辐射光谱中可被绿色植物的质体色素吸收、转化并用于合成有机物质的400~700 nm波段的辐射能。	1—12月	连续

9 野外观测技术方法

9.1 荒漠类型

根据调查范围大小，利用现场调查的方法，确定荒漠类型。

9.2 荒漠植被类型

利用样方法，对不同样方植被类型进行分类和计数统计，对同一荒漠类型区域多个样方分类和统计结果取平均，确定所在荒漠的植被类型。

9.3 植被覆盖度

荒漠生态系统的植被覆盖度采用目测法和照相法相结合的方式观测。利用较高像素相机获取植被覆盖的数码照片，重复拍摄 2~3 次，最后分别计算每张相片植被覆盖度，取其平均值作为样方植被覆盖度。对于相机不易识别的区域，采用目测法观测植被覆盖度。

9.4 叶面积指数

荒漠植被的叶面积指数采用叶面积仪或冠层分析仪测定，如下：

a) 对于较高的草本植物和木本植物采用叶面积指数仪器进行测量，然后计算样方平均叶面积指数。采样点沿样地的两条斜对角线等间距分布，两点之间间隔不超过 5 m，每条对角线上观测至少 8 次；

b) 对于大量矮草、稀疏、低矮草本植物采用冠层分析仪测定。将冠层分析仪置于草本植物群落草本层下的地面上，对整个群落进行扫描，可得出群落的总叶面积指数。

9.5 木本生物量

9.5.1 对荒漠中的木本植物，生物量观测内容主要为地上和地下生物量，地上生物量包括立木和冠层下部观测，具体如下：

a) 立木的地上生物量观测：是通过样方内所有林木进行测量，获取其树高、胸径等地面观测数据，依据异速生长方程计算，采样及方程计算方法具体依据 LY/T 2258 和 LY/T 2259 相关要求执行，对所有立木生物量求取总值并除以样方面积，获取 1 m^2 面积的立木生物量；

b) 冠层下部生物量观测：在样方内，随机选择不小于 4 个区域，分别收集其中全部地上植被，称量鲜重，并从中抽取不少于 5% 的样品， 65°C 下烘干至恒重称干重，获取植株含水量，进而获得实测的地上生物量，计算生物量总值并除以样方面积，作为冠层下部单位面积的生物量。冠层下的灌木层（含藤状物）生物量观测方法根据立木生物量观测方法。

9.5.2 木本植物的地下生物量根据根冠比来计算，采样及方程计算方法具体依据 LY/T 2258 和 LY/T 2259 相关要求执行。

9.6 草本生物量

9.6.1 针对荒漠草本植物，生物量野外观测应选择植物生长高峰期时进行，主要方法是将不少于 3 个样方内植物地面以上所有绿色部分用剪刀齐地面剪下，不分物种分别装进信封袋，做好标记。对采集的样本进行称量鲜重后， 65°C 烘干至恒重称量干重，将多个样方内干重值求平均，得到单位面积（ 1 m^2 ）的生物量。

9.6.2 地下生物量部分：通过一定量的样方实测获取样地范围的根冠比，根据实测根冠比推算其他样方的地下生物量。

9.7 优势种

主要采用照相法进行植被优势种的测量。在荒漠生态系统观测区内对植物群落的组成进行调查，利用相机获取优势种的数码照片，并记录。

9.8 动物物种数

主要利用红外相机等仪器进行观测，具体观测方法参照 HJ 710.3 和 HJ 710.5 相关要求执行。

9.9 土壤有机质含量

采用重铬酸钾氧化法测量。土壤有机质含量的采样方法和测定步骤具体依据 HJ 615 的相关要求执行。

9.10 土壤 pH

采用电位法观测。土壤 pH 的测定方法具体依据 HJ 962 的相关要求执行。

9.11 土壤容重

通过野外土壤剖面，利用环刀法测定土壤容重，具体采样方法和测定步骤依据 LY/T 1752 和 NY/T 1121.4 的相关要求执行。

9.12 土壤机械组成

采用吸管法测定，具体采样方法和测定步骤依据 LY/T 1225 的相关要求执行，主要测定土壤粗砂、粉砂和黏粒含量，土壤颗粒分级标准详见附录 A 中表 A.2。

9.13 土壤含水量

采用时域反射仪（TDR）自动连续测定土壤剖面体积含水量。用烘干法测定区域调查点的土壤含水量。

9.14 风速/风向

通过风速仪和风向标观测风速风向，人工观测日平均风速和最多风向，自动观测采用每小时平均风速和最多风向，具体依据 GB/T 35227 的相关要求执行。

9.15 气温

采用温度计人工测量或气象站点自动测量，人工观测日最高、日最低气温，自动观测每小时平均气温，具体依据 GB/T 35226 的相关要求执行。

9.16 降水量

采用雨量器人工测量或气象站点自动测量，人工观测日累计降水量，自动观测每小时降雨量，具体依据 GB/T 35228 的相关要求执行。

9.17 蒸发量

采用蒸发器测量，人工观测每日 20 时观测日蒸发量，自动观测每小时蒸发量，具体依据 GB/T 35230 的相关要求执行。

HJ 1170—2021

9.18 光合有效辐射

采用光合有效辐射计测量，具体依据 GB/T 33867 的相关要求执行。

附录 A
(规范性附录)
野外观测表

表 A.1 荒漠生态系统样地基本情况调查表

样地号: _____

调查日期: _____

调查人: _____

样地所在行政区					
行政编码					
荒漠类型		景观照片编号		具有高大草本	有/无
地表特征	枯落物情况 (有/无); 覆沙情况 (有/无); 侵蚀情况 (有/无), 侵蚀原因 (风蚀、水蚀、冻融、超载、其他); 盐碱斑 (有/无); 裸地面积比例 %				
水分条件	地表有无季节性积水 (有/无); 年平均降雨量: mm				
<p>注 1: 样地所在行政区按照“省+市+县+镇(乡)+村”形式填写。</p> <p>注 2: 行政编码按照样地所在地具有行政编码的最小行政区填写。</p> <p>注 3: 荒漠类型按照实际情况, 填写湿地生态系统的 II 级分类名称。</p> <p>注 4: 景观照片编号为样地照片的编号。</p> <p>注 5: “(有/无)”为勾选项, 可选“有”或者“无”。</p>					

表 A.2 荒漠生态系统样方调查表

样地号：_____

调查日期：_____

调查人：_____

样方编号		样方面积/m ²	
样方定位			
样方照片编号			
植被覆盖度/%			
叶面积指数			
木本生物量/g			
草本生物量/g			
优势种名称			
土壤有机质含量/%			
土壤 pH 值			
土壤容重/ (g/cm ³)			
土壤机械组成 ^a /%	粗砂：	粉砂：	黏粒：
风速/ (m/s)、风向			
气温/°C			
降雨量/mm			
蒸发量/mm			
<p>注 1：样方编号为填表样方的编号，按照自然数顺序，从 1 开始编号填写。</p> <p>注 2：样方面积为填表样方的面积，单位：m²。</p> <p>注 3：样方定位为填表样方的经纬度，采用十进制度填写，至少保留 6 位小数。</p> <p>注 4：样方照片编号为填表样方所拍摄照片或图集的编号。</p> <p>注 5：根据“9 野外观测技术方法”中的测定值填写。</p>			
<p>^a 土壤机械组成：颗粒直径 (mm) >0.05 为粗砂、颗粒直径 (mm) 0.002~0.05 之间为粉砂，颗粒直径 (mm) <0.002 为黏粒。</p>			