



# 中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1168—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

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

**—Field observation of grassland 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 草地生态系统类型.....	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
附录 B（规范性附录） 草地各类灾害等级表 .....	9

## 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。

本标准规定了草地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 和附录 B 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——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——荒漠生态系统野外观测》（HJ 1170—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

## ——草地生态系统野外观测

### 1 适用范围

本标准规定了草地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陆域草地生态系统野外观测，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 36197	土壤质量 土壤采样技术指南
GB/T 50138	水位观测标准
GB 9834—88	土壤有机质测定法
HJ/T 164	地下水环境监测技术规范
HJ 615	土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法
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
NY/T 53	土壤全氮测定法
NY/T 1121.4	土壤检测 第4部分：土壤容量的测定
NY/T 1233	草原资源与生态监测技术规程
SL 276	水文基础设施建设及技术装备标准

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**草地生态系统 grassland ecosystem**

在中纬度地带大陆性半湿润和半干旱气候条件下，以一年或多年生的草本植被为主的植物群落，本标准中包括草甸、草原、草丛和稀疏草地。

#### 3.2

**草甸 meadow**

在中度湿润条件下形成的多年生草本植物组成的植被类型。

#### 3.3

**草原 prairie**

在温带半干旱气候条件下发育形成的以草本植物为主的植被类型。

3.4

草丛 underbrush

中生和旱生多年生草本植物组成的植被类型。

3.5

稀疏草地 sparse grassland

植被覆盖度为 4%~20%的草地，包括干旱区一年中曾经返青过，后来又枯死的草地。

4 总则

草地生态系统野外观测应遵循规范性、可操作性、先进性和经济与技术可行性的原则。

5 技术流程

本标准制定了草地生态系统类型识别、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。

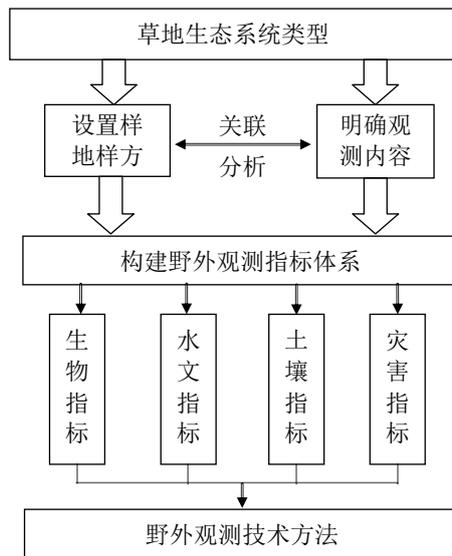


图 1 野外观测总体技术流程

6 草地生态系统类型

根据 HJ 1166 中生态系统分类体系，草地生态系统的类型包括草甸、草原、草丛和稀疏草地。

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 km<sup>2</sup> 设置 1 个固定样地，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 m<sup>2</sup>。

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 样方应反映各类草地生态系统随地形、土壤和人为环境等的变化特征，每个样地须保证有不少于 9 个重复样方，样方大小为 1 m×1 m。

7.2.2 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。

7.2.3 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

草地生态系统野外观测主要针对草甸、草原、草丛和稀疏草地开展，内容包括生物指标、水文指标、土壤指标和灾害指标。根据不同观测内容，设定不同野外观测指标（表 1）。

表 1 草地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
生物指标	草地优势种	草地生态系统中数量（株数）占优势地位的草种	7—9 月	一年一次
	多度	单位面积上某一植物物种在群落中的全部个体数	7—9 月	一年一次
	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
	群落高度	群落植被平均高度	7—9 月	一年一次
	频度	群落中某种植物出现的样方数占整个样方数的百分比	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
	生物量	草地某一时刻单位面积内实存生活的有机物质总量	7—9 月	一年一次
水文指标	地下水位	地下含水层中水面相对于基准面的高程（监测站连续观测；或人工观测，一年两次，分别选择汛期前后）	1—12 月	连续/一年两次
	草地蒸散量	土壤蒸发和植物蒸腾的总耗水量（监测站连续观测；或人工观测，一月一次）	1—12 月	连续/一月一次
	径流量	某一时段内通过河流某一过水断面的水量（监测站连续观测；或人工观测，一年两次，分别选择汛期前后）	1—12 月	连续/一年两次
	坡度	地表单元平缓的程度，通常指坡面的垂直高度和水平距离比	—	五年一次
	坡长	地面上一点沿水流方向到其流向起点间的最大地面距离在水平面上的投影长度	—	五年一次
土壤指标	土壤采样	规定土壤指标测定时的采样方式和方法	—	—
	土壤有机碳密度	单位面积中一定厚度的土层中有机碳储量	—	一年一次
	土壤容重	指自然状态下，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 pH	土壤酸碱度	—	一年一次
	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
	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	—	一年一次

续表

观测内容	观测指标	指标定义	观测时间	观测频度
土壤指标	土壤全氮	土壤中各种形态氮素含量之和	—	一年一次
灾害指标	草原灾害	主要观测调查草地灾害情况包括：虫害、鼠害、火灾等	—	一年一次

## 9 野外观测技术方法

### 9.1 草地优势种

主要采用照相法进行植被优势种的测量。在草地生态系统观测区内对草本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。

### 9.2 多度

采用样方法目视观测样方内某一植物物种在群落中的全部个体数。

### 9.3 植被覆盖度

草地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 群落高度

群落高度采用带有刻度的标尺测定；应进行多点测量，然后求平均值。

### 9.5 频度

采用直径 35.6 cm 的样圆在野外样地内随机抛 20 次，统计每种植物在样地中出现样圆次数，计算某种植物出现的样圆数占总样圆数的百分比。

### 9.6 叶面积指数

采用冠层分析仪测定。将冠层分析仪置于草地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；对于低矮草地，采用摄影成像技术获取，通过获取特定角度（57.5°）的植被冠层间隙率来推算叶面积指数。

### 9.7 生物量

9.7.1 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，并收集凋落物，不分物种按样方分别装进信封袋，做好标记。对采集的样本进行称量鲜重后，65℃ 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<sup>2</sup>）的生物量。

9.7.2 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。

### 9.8 地下水位

采用自记水位计或水位管和钢尺水位计等测定地下水位，具体测定依据可参照 HJ/T 164 和 GB/T 50138 相关要求执行。

### 9.9 草地蒸散量

通过对观测样方设置仪器直接观测或者采用湍流交换法测定。仪器直接观测主要采用蒸渗仪，设置一个装满土壤的容器，容器表面裸露或生长植被，以测定土壤蒸发和植物蒸腾的总耗水量。湍流交换法主要采用涡度相关仪，安装在地表水平、均一的样地，测定草地蒸散量。

### 9.10 径流量

草地生态系统通常进行河道径流观测，依托已有水文观测站点进行观测；若无已有固定站，就近在流量大、河道宽的河道上选取径流观测点，安装径流观测设施，尽量采用自动观测仪器设备（流速仪）进行观测，水文基础设施建设依据 SL 276 相关要求执行。

### 9.11 坡度

坡度可使用数字高程模型（DEM）提取或采用罗盘等工具测量，共分为六个等级（上含下不含），如下：

- a) I 级为平坡：0°~5°；
- b) II 级为缓坡：5°~15°；
- c) III 级为斜坡：15°~25°；
- d) IV 级为陡坡：25°~35°；
- e) V 级为急坡：35°~45°；
- f) VI 级为险坡：45°以上。

### 9.12 坡长

坡长可使用数字高程模型（DEM）提取或采用全站仪、皮尺等工具进行测量。

### 9.13 土壤采样

根据植被类型设置样方，每个样方取不少于 3 个表层土样，每个群落设置 2~3 个土壤剖面，一般采样深度 0~20 cm，分 2~3 层进行取样，具体依据 GB/T 36197 相关要求执行。

### 9.14 土壤有机碳密度

采用重铬酸钾氧化-分光光度法测定土壤有机碳密度。土壤有机碳的采样方法和测定步骤具体依据 HJ 615 的相关要求执行。

### 9.15 土壤容重

通过野外土壤剖面，利用环刀法测定土壤容重，具体依据 NY/T 1121.4 相关要求执行。

### 9.16 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。

### 9.17 土壤 pH

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

## HJ 1168—2021

### 9.18 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。

### 9.19 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 GB 9834—88 的相关要求执行。

### 9.20 土壤全氮

采用半微量凯氏法观测。土壤全氮的测定，具体依据 NY/T 53 相关要求执行。

### 9.21 草原灾害

在样区内观测各类受害指标征状以及受害程度，结合遥感观测数据，依据受害程度进行各类灾害等级鉴定，具体依据 NY/T 1233 相关要求执行。草地灾害等级详见附录 B 中表 B.1～表 B.3。

附录 A  
(规范性附录)  
野外观测表

表 A.1 草地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							
草原保护建设工程	有/无	工程类型		建成时间			
草地类		草地型		景观照片编号		具有高大草本	有/无
地貌	平原 <input type="checkbox"/> 、山地 <input type="checkbox"/> 、丘陵 <input type="checkbox"/> 、高原 <input type="checkbox"/> 、盆地 <input type="checkbox"/>						
坡位	坡顶 <input type="checkbox"/> 、坡上部 <input type="checkbox"/> 、坡中部 <input type="checkbox"/> 、坡下部 <input type="checkbox"/> 、坡脚 <input type="checkbox"/>						
土壤质地	砂质土 <input type="checkbox"/> 、黏质土 <input type="checkbox"/> 、壤土 <input type="checkbox"/>						
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						
草原灾害	有/无	灾害类型		灾害等级			
利用方式	全年放牧 <input type="checkbox"/> 、冷季放牧 <input type="checkbox"/> 、暖季放牧 <input type="checkbox"/> 、春秋放牧 <input type="checkbox"/> 、打草场 <input type="checkbox"/> 、禁牧 <input type="checkbox"/> 、其他 <input type="checkbox"/>						
利用状况	未利用 <input type="checkbox"/> 、轻度利用 <input type="checkbox"/> 、合理利用 <input type="checkbox"/> 、超载 <input type="checkbox"/> 、严重超载 <input type="checkbox"/>						
<p>注 1: 样地所在行政区具体到村一级行政单位, 以“省+市+县+镇(乡)+村”格式填写。</p> <p>注 2: 工程建成时间按照年/月/日格式填写, 如: 2012/3/28。</p> <p>注 3: 草地类按照实际情况, 填写草地生态系统的 II 级分类名称。</p> <p>注 4: 草地型按照实际情况, 填写草地优势种类型名称。</p> <p>注 5: 其他根据“9 野外观测技术方法”中的观测值填写。</p> <p>注 6: “<input type="checkbox"/>”为勾选项, 可√, 按照实际情况和调查结果填写。</p> <p>注 7: “(有/无)”为勾选项, 可选“有”或者“无”。</p>							

表 A.2 草地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 <sup>2</sup>	
样方定位			
样方照片编号			
物种多度	物种名称（按占比高低排序填写）：		多度：
植被覆盖度/%			
群落高度/m			
叶面积指数			
生物量/g			
土壤含水量/%			
地下水位/m			
草地蒸散量/mm			
径流量/（m <sup>3</sup> /s）			
土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）			
土壤机械组成 <sup>a</sup> /%	粗砂：	粉砂：	黏粒：
土壤 pH			
土壤有机质含量/%			
土壤有机碳含量/%			
土壤全氮/%			
草地破坏情况	鼠洞： 个；	受害植株：	株
<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：m<sup>2</sup>。</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：其他按照“9 野外观测技术方法”中的观测值填写。</p>			
<p><sup>a</sup> 土壤机械组成：颗粒直径（mm）&gt;0.05 为粗砂、颗粒直径（mm）0.002~0.05 为粉砂、颗粒直径（mm）&lt;0.002 为黏粒。</p>			

**附录 B**  
(规范性附录)  
**草地各类灾害等级表**

**表 B.1 草地鼠害等级**

等级	受害征状和受害程度	
1	轻	草根被挖食，有明显挖出的新土丘、洞口，占地面积<10%
2	中	草根明显被挖食，挖出的新土丘、洞口，占地面积达 25%
3	重	草场严重破坏，有新挖出的新土丘、洞口，占地面积达 50%
4	严重	草根裸露，植株大量死亡、新土丘、洞口，占地面积>50%

**表 B.2 草地虫害等级**

等级	受害征状和受害程度	
1	轻	个别植株叶片受害、残缺不全
2	中	部分植株叶片、花、种子、茎受害
3	重	大部分植株叶片、花、种子、茎受害
4	严重	全部植株叶片、花、种子、茎受害

**表 B.3 草原火灾等级**

火灾等级	受害草原面积（过火面积）/hm <sup>2</sup>
特别重大（Ⅰ级）草原火灾	≥8 000
重大（Ⅱ级）草原火灾	5 000~8 000
较大（Ⅲ级）草原火灾	1 000~5 000
一般（Ⅳ级）草原火灾	10~1 000