

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1311—2023

自然保护地生态环境调查与观测 技术规范

Technical specification for ecological and environmental investigation and
monitoring of protected areas

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。

2023-09-08 发布

2023-11-01 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.....	3
4 总则.....	3
5 调查与观测指标.....	3
6 调查与观测方法.....	6
7 质量控制.....	13
附录 A（规范性附录） 生态系统分类体系.....	16
附录 B（规范性附录） 指标解释及获取方法.....	17



前 言

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国自然保护区条例》等法律法规，以及《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》，规范各级各类自然保护地生态环境调查与观测工作，制定本标准。

本标准规定了自然保护地生态环境调查与观测的指标、技术要求和方法。

本标准附录 A 和附录 B 为规范性附录。

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：生态环境部卫星环境应用中心、中国环境科学研究院、生态环境部南京环境科学研究所。

本标准生态环境部 2023 年 9 月 8 日批准。

本标准自 2023 年 11 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。



自然保护区生态环境调查与观测技术规范

1 适用范围

本标准规定了自然保护区生态环境调查与观测的指标、技术要求和方法。
本标准适用于自然保护区生态环境调查与观测。

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 3095	环境空气质量标准
GB 3096	声环境质量标准
GB 3097	海水水质标准
GB 3838	地表水环境质量标准
GB/T 14848	地下水质量标准
GB/T 14914.2	海洋观测规范 第2部分：海滨观测
GB 15618	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
GB 17378（所有部分）	海洋监测规范
GB/T 24356	测绘成果质量检查与验收
GB/T 33027	森林生态系统长期定位观测方法
GB/T 33669	极端降水监测指标
GB/T 33703	自动气象站观测规范
GB/T 34293	极端低温和降温监测指标
GB/T 38582	森林生态系统服务功能评估规范
GB/T 50138	水位观测标准
GB/T 50159	河流悬移质泥沙测验规范
GB 50179	河流流量测验规范
HJ 164	地下水环境监测技术规范
HJ/T 166	土壤环境监测技术规范
HJ/T 193	环境空气质量自动监测技术规范
HJ 589	突发环境事件应急监测技术规范
HJ 623	区域生物多样性评价标准
HJ 640	环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测
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 1311—2023

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 710.7	生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类
HJ 710.8	生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物
HJ 710.11	生物多样性观测技术导则 大型真菌
HJ 731	近岸海域水质自动监测技术规范
HJ 915	地表水自动监测技术规范（试行）
HJ 1140	生态保护红线监管技术规范 基础调查（试行）
HJ 1156	自然保护地人类活动遥感监测技术规范
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
HJ 1167	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 1168	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 1169	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 1170	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 1173	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 1176	全国生态状况调查评估技术规范——数据质量控制与集成
HJ 1273	自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制技术规程
HJ 1295	水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价（试行）
HJ 1296	水生态监测技术指南 湖泊和水库水生生物监测与评价（试行）
LY/T 1752	荒漠生态系统定位观测技术规范
LY/T 2249	森林群落结构监测规范
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
LY/T 2576	雷击森林火灾调查与鉴定规范
LY/T 2581	森林防火视频监控系统技术规范
LY/T 2586	空气负（氧）离子浓度观测技术规范
LY/T 2898	湿地生态系统定位观测技术规范
NY/T 1481	农区鼠害监测技术规范
NY/T 2738（所有部分）	农作物病害遥感监测技术规范
NY/T 2998	草地资源调查技术规程
QX/T 280	极端高温监测指标
QX/T 302	极端低温监测指标
SL 59	河流冰情观测规范
SL 183	地下水监测规范
SL 219	水环境监测规范
DB63/T 241	草地毒害综合治理技术规范
T/CAGHP 007	崩塌监测规范（试行）
T/CAGHP 008	地裂缝地质灾害监测规范（试行）
T/CAGHP 014	地质灾害地表变形监测技术规程（试行）
T/CAGHP 023	突发地质灾害应急监测预警技术指南（试行）
T/CSES 80	淡水生物 DNA 条形码构建技术规程
	《草原火灾级别划分规定》（农牧发〔2010〕7号）
	《海岸线保护与利用管理办法》（国海发〔2017〕2号）

《内陆大型底栖无脊椎动物多样性调查与评估技术规定》（环境保护部公告 2017 年第 84 号）
 《内陆浮游生物多样性调查与评估技术规定》（环境保护部公告 2017 年第 84 号）
 《县域大型真菌多样性调查与评估技术规定》（环境保护部公告 2017 年第 84 号）
 《县域昆虫多样性调查与评估技术规定》（环境保护部公告 2017 年第 84 号）
 《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》（环境保护部公告 2017 年第 84 号）
 《自然保护区人类活动遥感监测及核查处理办法（试行）》（国环规生态〔2017〕3 号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

自然保护地 **protected areas**

由各级政府依法划定或确认，对重要的自然生态系统、自然遗迹、自然景观及其所承载的自然资源、生态功能和文化价值实施长期保护的陆域或沿海岸区域。

3.2

生物多样性 **biodiversity**

来自陆地、海洋和其他水生生态系统及其所属的生态综合体所有生物有机体的多样性和变异性，涵盖了不同组织层次上生物实体的多样性，包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性。本标准中的调查和观测指标不涉及遗传多样性。

3.3

生态系统服务功能 **ecosystem services**

生态系统为人类提供的水源涵养、防风固沙、土壤保持、碳固定等方面的功能。

4 总则

4.1 科学性

调查与观测的样线、样地和样方应具有代表性，能反映观测区域、观测对象的整体情况。

4.2 规范性

应采用统一、标准化的调查与观测方法，确保自然保护地生态环境调查与观测工作的规范性。

4.3 可操作性

指标的选择应充分考虑自然保护地的特点，针对不同的自然保护地，应根据各自类型、保护对象等方面的实际情况，对参考性指标进行增减。

5 调查与观测指标

5.1 调查与观测指标体系

主要包括生物多样性、生态系统服务功能、环境质量、自然条件和自然灾害、人为活动 5 个方面，包括 12 类一级指标、24 类二级指标和 50 类三级指标，分为必选指标和参考性指标。

5.2 生物多样性调查与观测指标

包括生态系统多样性和物种多样性 2 类一级指标；类型与面积、植被状况、物种丰富度、重点物种种群特征与分布 4 类二级指标；16 类三级指标，详见表 1。其中，陆域生态系统分类体系见附录 A。

表 1 生物多样性调查与观测指标

一级指标	二级指标	三级指标	周期	方法	适用范围
生态系统多样性	类型与面积	1.生态系统类型与面积 ^a	五年 1 次	遥感监测 实地调查	适用于所有自然保护地
	植被状况	2.植被类型 ^a	五年 1 次	实地调查	适用于具有森林、灌丛或草地生态系统的自然保护地
		3.植被盖度 ^a	五年 1 次	遥感监测 实地调查	
		4.植被高度 ^a	五年 1 次	实地调查 遥感监测	
		5.地上与地下生物量 ^a	五年 1 次	实地调查 遥感监测	
		6.总初级生产力 ^a	五年 1 次	遥感监测 实地调查	
		7.森林蓄积量 ^a	五年 1 次	实地调查 遥感监测	
物种多样性	物种丰富度	8.高等植物丰富度 ^a	五年 1 次	实地调查 资料调查	适用于所有自然保护地
		9.大型真菌丰富度			
		10.脊椎动物丰富度 ^a			
		11.大型底栖动物丰富度			
		12.浮游生物丰富度			
		13.昆虫丰富度			
	重点物种种群特征与分布	14.重点高等植物种群特征与分布 ^a	五年或一年 1 次	实地调查	
		15.重点脊椎动物种群特征与分布 ^a	一年多次	视频监控 实地调查	
		16.重点昆虫种群特征与分布 ^a	一年多次	实地调查	
注：表中重点物种参考《国家重点保护野生植物名录》与《国家重点保护野生动物名录》。					
^a 必选指标。					

5.3 生态系统服务功能调查与观测指标

包括生态系统服务功能 1 类一级指标；水源涵养、防风固沙、土壤保持和碳固定 4 类二级指标；4 类三级指标，详见表 2。

表 2 生态系统服务功能调查与观测指标

一级指标	二级指标	三级指标	周期	方法	适用范围
生态系统服务功能	水源涵养	1.水源涵养量 ^a	一年 1 次	模型测算 实地调查	适用于所有自然保护地
	防风固沙	2.防风固沙量	一年 1 次	模型测算 实地调查	
	土壤保持	3.土壤保持量	一年 1 次	模型测算 实地调查	
	碳固定	4.碳固定量 ^a	一年 1 次	模型测算 实地调查	
^a 必选指标。					

5.4 环境质量调查与观测指标

包括水环境、海洋环境、大气环境、土壤环境和声环境 5 类一级指标，具体指标按照 GB 3838、GB/T 14848、GB 3097、GB 3095、GB 15618、GB 3096 等标准规定执行。

5.5 自然条件和自然灾害调查与观测指标

包括自然条件和自然灾害 2 类一级指标；气象条件、水文条件、气候变化、极端天气、地质灾害、火灾、生物灾害和海洋灾害 8 类二级指标；15 类三级指标，详见表 3。

表 3 自然条件和自然灾害调查与观测指标

一级指标	二级指标	三级指标	周期	方法	适用范围
自然条件	气象条件	1.常规气象观测指标(9项) ^a	实时	站点观测	适用于所有自然保护地
		2.负氧离子	实时	站点观测	
	水文条件	3.常规水文观测指标(7项) ^a	根据水文条件和规范要求	站点取样 室内分析	适用于具有水域的自然保护地
		4.地下水水位	一年 2 次	站点观测	适用于所有自然保护地
	气候变化	5.雪线高度	五年 1 次	遥感监测 实地调查	适用于具有雪线的自然保护地
		6.冰川面积与末端高度	五年 1 次	遥感监测 实地调查	适用于具有冰川的自然保护地
		7.林线高度	五年 1 次	遥感监测 实地调查	适用于具有林线的自然保护地
		8.典型植物群落建群种芽萌动时间	一年多次	实地调查	适用于具有森林、灌丛或草地生态系统的自然保护地
自然灾害	极端天气	9.极端天气发生的频次与影响	即时开展， 每年度统计 1 次	资料调查 实地调查	适用于所有自然保护地
	地质灾害	10.地质灾害发生的频次与影响	即时开展， 每年度统计 1 次	资料调查 实地调查	
	火灾	11.火灾发生的频次与影响	即时开展， 每年度统计 1 次	资料调查 实地调查	
	生物灾害	12.病虫害、鼠害等发生的频次与影响	即时开展， 每年度统计 1 次	资料调查 实地调查	
		13.外来入侵物种种类与入侵影响	五年 1 次	资料调查 实地调查	
	海洋灾害	14.草地毒害草种类与影响	一年 1 次	实地调查	适用于具有草地生态系统类型的自然保护地
		15.海洋灾害发生的频次与影响	即时开展， 每年度统计 1 次	资料调查 遥感监测	适用于沿海岸区域的自然保护地

^a 必选指标。

5.6 人为活动调查与观测指标

包括开发利用情况和污染破坏情况 2 类一级指标；人口承载，游憩服务，人为活动用地，自然资源利用，垃圾产生与处理，污水产生与处理，捕猎、盗采与盗伐和环境污染 8 类二级指标；15 类三级指标，详见表 4。

表 4 人为活动调查与观测指标

一级指标	二级指标	三级指标	周期	方法	适用范围				
开发利用情况	人口承载	1.常住人口数量 ^a	一年 1 次	资料调查	适用于所有自然保护地				
	游憩服务	2.年游憩人次 ^a	一年 1 次	资料调查					
	人为活动用地	3.人为活动用地类型与面积 ^a	4.人工岸线类型与长度	一年 1~2 次	遥感监测 实地调查	适用于沿海岸区域或重要河流、湖泊的自然保护地			
					遥感监测 实地调查	适用于所有自然保护地			
					模型测算				
	自然资源利用	5.人为活动用地综合强度指数	6.景观破碎化指数	一年 1 次	遥感监测	适用于具有草地生态系统的自然保护地			
					资料调查 实地调查		适用于具有森林生态系统类型的自然保护地		
					资料调查 实地调查			适用于具有水域的自然保护地	
					资料调查				适用于具有药用植物的自然保护地
					资料调查				
	污染破坏情况	垃圾产生与处理	12.垃圾无害化处理率	一年 1 次	资料调查	适用于所有自然保护地			
污水产生与处理		13.污水收集率	一年 1 次	资料调查					
捕猎、盗采与盗伐		14.非法捕猎、盗采、盗伐等发生的次数、规模及处罚方式	一年 1 次	资料调查					
环境污染		15.环境污染事件发生的频次与影响	即时开展， 每年度统计 1 次	资料调查					

^a 必选指标。

6 调查与观测方法

6.1 遥感监测技术方法

6.1.1 基于卫星遥感的生态系统类型及人为活动干扰信息提取

利用卫星遥感影像开展生态系统基本状况和人为活动干扰信息提取。建立生态系统分类解译标志或分类规则集，采用人机交互方式或自动识别方法，提取自然保护地的生态系统类型及其面积、人为活动类型及其面积等方面的信息。生态系统信息提取主要采用 16 m 分辨率的遥感数据，对于一些特殊区域采用优于 5 m 分辨率的遥感数据，人为活动干扰信息提取主要采用优于 2 m 分辨率的遥感数据。具体方法参见附录 B。

6.1.2 基于卫星遥感的生态系统状况关键参数定量反演

综合利用地面观测获取的波谱数据、卫星遥感数据和野外调查数据，建立生态系统状况关键参数反演模型，对自然保护地生态系统的植被状况、生态系统服务功能等指标开展周期性观测。主要采用 250 m 分辨率的遥感数据，对于一些特殊区域采用优于 30 m 分辨率的遥感数据。具体方法参见附录 B。

6.1.3 基于航空遥感的特定生态环境目标精细化提取

基于无人机、飞艇等航空遥感平台，运用高光谱、热红外等传感器，对自然保护区特定生态环境目标进行精细化提取。

6.2 地面观测与实地调查技术方法

6.2.1 地面观测与实地调查方式

6.2.1.1 地面观测主要指利用地面上的传感器、观测设备、综合台站开展观测，通常设置相对长期、固定的观测站点，对气象条件、水文条件等方面指标进行定期或连续观测。

6.2.1.2 站点监测主要指利用站点监测设备，或通过站点取样、室内分析等方法开展水、海洋、大气、土壤和声环境质量的监测。

6.2.1.3 实地调查主要指采用固定、半固定的样地/样方/样线的方式，对调查目标进行观测，主要用于对物种、植被状况等相关指标的定期调查与观测。

6.2.2 生态系统类型实地调查

6.2.2.1 实地调查内容

实地调查内容包括：

- a) 定位信息，主要包括调查点的经度、纬度和高程等，用定位工具获得；
- b) 自然地理因素，即影响生态系统生长发育的自然地理因素，包括地形、地貌、气候、植被、水源等因素；
- c) 生态系统类型，包括一、二级各生态系统类型。

6.2.2.2 实地调查方法

根据生态系统结构、景观格局特征、核查区域地理复杂程度等，选择简单随机抽样、分层抽样或系统抽样方法布设样点，具体抽样方法可参照 HJ 1166 执行。然后对样点进行实地调查，获取生态系统类型和相关自然地理特征信息。

6.2.2.3 抽样要求

抽样要求如下：

- a) 按照不低于自然保护区生态系统遥感解译斑块总数的 5% 比例进行抽样，同时抽样时需要结合各类型生态系统分布、区域自然地带性、交通可达性等多方面情况进行综合分层抽样布设样点和样线；
- b) 在实地调查中，针对三种难以到达的点（无人区，如沙漠、青藏高原无人区；难以到达的样点，如湿地、深山老林、雪山等；不可预见的断路、地震等影响）可以进行适当调整。调整原则为调整样点以接近原调查点位置、类型相当地块布设；调整调查点数量严格控制在 20% 以内。

6.2.3 生态系统参数观测

6.2.3.1 观测内容

对森林、灌丛、草地、湿地、荒漠等典型自然生态系统关键参数进行观测，包括植被盖度、植被高度、地上与地下生物量等。

6.2.3.2 观测方式

采用布设综合观测样区、典型样区和典型小样区三级样区观测体系，通过样区内布设样地的方式，对生态系统参数进行观测。

6.2.3.3 样地设置

样地应覆盖自然保护地内的各类生态系统类型（按照二级分类）。外业采样率平均每 100 km²~400 km² 设置 1 个固定样地，在生态系统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。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 10000 m²。在样地内，根据生态系统类型与气候带设置样方大小与数量：

- a) 森林生态系统样方大小一般为 20 m×20 m，每个样地须保证有不少于 2 个重复样方，热带雨林类型样方大小为 50 m×50 m；
- b) 灌丛生态系统样方大小为 10 m×10 m，每个样地须保证有不少于 2 个重复样方；
- c) 草地生态系统样方大小为 1 m×1 m，每个样地须保证有不少于 9 个重复样方；
- d) 荒漠生态系统样方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，每个样地须保证有不少于 3 个重复样方；
- e) 湿地生态系统样方根据湿地不同植被类型设置不同样方大小。森林湿地样方大小为 20 m×20 m，灌丛湿地样方大小为 10 m×10 m，草本湿地样方大小为 1 m×1 m。每个样地须保证有不少于 3 个重复样方。

6.2.3.4 植被盖度观测

不同生态系统类型植被盖度观测方法如下：

- a) 森林类型。在林内每隔 3 m~5 m 随机布点若干个，在每个点上观测有无树冠覆盖，按照树冠覆盖的点数占总点数的比例计算郁闭度；
- b) 灌丛类型。参考森林类型观测方法；
- c) 草地类型。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；
- d) 湿地类型。参考草地类型观测方法；
- e) 荒漠类型。参考草地类型观测方法。

6.2.3.5 植被高度观测

树高和草地群落高度观测方法如下：

- a) 树高主要利用测高仪测量，获取样方内所有树木绝对高度，森林覆盖率较高的地区允许采用高度估测方式估测树高；
- b) 草地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。

6.2.3.6 地上与地下生物量观测

不同生态系统类型地上与地下生物量观测方法如下：

- a) 森林类型
 - 1) 地上生物量。森林生态系统地上生物量观测分为立木和冠层下部观测，立木和冠层下部生物量之和即为样方生物量，具体如下：
——立木的地上生物量观测。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；

——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，从中抽取不少于 5% 的样品， $105 \text{ }^\circ\text{C}$ 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，作为冠层下部范围面积的生物量。冠层下的灌木层（含藤状物）生物量观测方法根据森林生物量观测方法。

2) 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。

b) 灌丛类型
同森林类型。

c) 草地类型

1) 地上生物量。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，不分物种分别封装。称量鲜重后， $65 \text{ }^\circ\text{C}$ 烘干称量干重，将多个样方内干重值求平均值，得到单位面积 (1 m^2) 的地上生物量；

2) 地下生物量。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。

d) 湿地类型

1) 木本生物量。湿地中森林群落生物量观测方法同森林类型生物量观测方法。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；

2) 草本生物量。湿地草地群落生物量观测方法同草地类型生物量观测方法。

e) 荒漠类型

1) 木本生物量。荒漠木本生物量观测方法同湿地类型木本生物量观测方法；

2) 草本生物量。荒漠草本生物量观测方法同草地类型生物量观测方法。

6.2.4 物种多样性调查与观测

6.2.4.1 调查与观测的内容

物种多样性调查与观测主要是针对高等植物、大型真菌、脊椎动物、昆虫、大型底栖动物与浮游生物的物种丰富度、重点物种种群特征与分布的调查与观测。

6.2.4.2 高等植物地面调查与观测

根据调查区域内生态系统类型、海拔段、坡位、坡向，设置普查样线与固定观测样地。记录物种种类、数量、分布、生境状况等信息。高等植物地面调查与观测方法及技术要求如下：

a) 样线布设要求：

1) 森林类型。每条样线长度不低于 3 km 。每 25 km^2 布设不少于 1 条样线；

2) 灌丛类型。每条样线长度不低于 2 km 。每 25 km^2 布设不少于 1 条样线；

3) 草地、湿地、荒漠类型。每条样线长度不低于 1 km 。每 25 km^2 布设不少于 1 条样线。

b) 样地样方布设要求：

1) 样地应覆盖自然保护地内各自然生态系统类型（按二级分类），样地面积为 10000 m^2 。

在样地中布设观测样方。各自然生态系统类型样方布设要求如下：

- 森林类型。用经纬仪将样地划分为 25 个 20 m×20 m 的样方。对每个样方的顶点进行编号并永久标记；
- 灌丛类型。样地中布设不少于 5 个大小为 10 m×10 m 的样方。对于大型或稀疏灌丛，样方面积扩大到 20 m×20 m 或更大。对每个样方的顶点进行编号并永久标记；
- 草地类型。样地中布设不少于 5 个大小为 1 m×1 m 的样方，样方之间的间隔不少于 250 m，若观测区域草地群落分布呈斑块状、较为稀疏或草本植物高大，应将样方扩大至 2 m×2 m。对每个样方的顶点进行编号并永久标记；
- 荒漠类型。参照灌丛和草地类型，由于荒漠植被稀疏且异质性大，调查面积应大于灌丛和草地。对每个样方的顶点进行编号并永久标记；
- 湿地类型。样地布设不少于 5 个样方。森林湿地样方大小为 20 m×20 m，灌丛湿地样方大小为 10 m×10 m，草本湿地样方大小为 1 m×1 m。对每个样方的顶点进行编号并永久标记。

2) 重点物种观测应在目标物种集中分布区布样，并增加采样密度。

- c) 调查与观测流程及技术要求见 HJ 710.1、HJ 710.2 和《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》。

6.2.4.3 大型真菌地面调查与观测

综合考虑自然保护地内生态系统类型和海拔高度，确定调查与观测区域。调查与观测区域应覆盖自然保护地内各自然生态系统类型，每类自然生态系统至少调查 3 个区域。调查与观测方法与技术要求如下：

- a) 踏查法。根据当地大型真菌各类群子实体发生时间，确定调查时间，调查时间尽量贯穿该自然保护地整个大型真菌子实体生长季节。对于冬虫夏草、块菌属和羊肚菌属等特殊大型真菌，需依据其生物生态学特点选择相应的调查时间。重点调查区域采用踏查法进行全面调查；
- b) 样线法。根据生境类型选择调查路线，在低海拔地区，至少布设 4 条样线，至少覆盖 4 个海拔梯度，每 100 m 的高差带内做一次样线调查。高差不足 100 m 可平移。每条样线长至少 500 m。在海拔高于 1500 m 的地区，至少布设 2 条样线，至少覆盖 2 个海拔梯度。每 300~500 m 的高差带内做一次样线调查。高差不足 300 m~500 m 可平移。每条样线至少 1 km。非重点调查区域采用样线法进行调查；
- c) 调查与观测流程及技术要求见 HJ 710.11 与《县域大型真菌多样性调查与评估技术规定》。

6.2.4.4 脊椎动物地面调查与观测

陆生哺乳动物、鸟类、两栖类和爬行类、鱼类调查与观测方法与技术要求如下：

a) 陆生哺乳动物地面调查与观测

1) 样地应覆盖自然保护地内各类生态系统类型（按二级分类），每类至少布设 1 个样地，主要方法如下：

- 样线法。适用于荒漠、草原等开阔生境中哺乳动物的观测。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。每条样线长度可在 1 km~5 km。在草原、荒漠等开阔地观测大中型哺乳动物时，样线长度可在 5 km 以上；
- 样方法。适用于森林、草地和荒漠哺乳动物的观测。抽取的样方应涵盖样地内不同生境类型，样方大小一般为 500 m×500 m，小型哺乳动物观测可以设置为 100 m×100 m。每种生境类型至少 7 个样方，样方之间应间隔 500 m 以上；
- 红外相机拍摄法。观测样点应涵盖观测样地内不同的生境类型，每种生境类型设置 7

- 个以上样点，样点之间间距 1000 m；
- 标记重捕法。适用于观测小型陆生哺乳动物种群动态。以森林观测样地为例，每个样地（ $150000\text{ m}^2\sim 300000\text{ m}^2$ ）可随机选取 3~5 个 $100\text{ m}\times 100\text{ m}$ 的样方作为重复。
- 2) 重点物种观测应在目标物种集中分布区布样，并增加采样密度。
 - 3) 调查与观测流程及技术要求见 HJ 710.3。
- b) 鸟类地面调查与观测
- 1) 根据观测对象的生物学、生态学特征，在自然保护区内设立样地，样地的数量应符合统计学的要求，并考虑人力、资金等因素。采用简单随机抽样、系统抽样或分层随机抽样等方法，在样地内设置样线或样点。
 - 2) 鸟类地面调查与观测的主要方法如下：
 - 样线法。用于陆生鸟类的观测。样线覆盖样地内的各种生境类型，每种生境类型的样线数不少于 2 条。样线长度一般为 $1\text{ km}\sim 3\text{ km}$ ，具体长度根据观测区域的情况确定；
 - 样点法。用于陆生鸟类的观测。在崎岖山地或片段化生境，可用样点法代替样线法，样点间距离不应小于 200 m ，每个样点观测 $3\text{ min}\sim 10\text{ min}$ 。每个样地内样点数不少于 30 个；
 - 分区直数法。适用于较小面积的草原或湿地，主要应用于水鸟或其他集群鸟类的观测。根据地貌、地形或生境类型对整个观测区域进行分区，逐一统计各个分区中的鸟类种类和数量，得出观测区域内鸟类总种数和个体数量；
 - 红外相机拍摄法。该方法同哺乳动物红外相机拍摄法。
 - 3) 重点物种观测应在目标物种集中分布区布样，并增加采样密度。
 - 4) 调查与观测流程及技术要求见 HJ 710.4。
- c) 两栖类和爬行类地面调查与观测
- 1) 样地应覆盖自然保护区内主要生态系统类型。
 - 2) 两栖类和爬行类地面调查与观测的主要方法如下：
 - 样线法。样线尽可能覆盖不同生态系统类型。样线的长度根据不同的生态系统类型而定，一般在草地或湿地生态系统中，采用 $500\text{ m}\sim 1000\text{ m}$ 的长样线；在生境较为复杂的森林生态系统中，采用 $20\text{ m}\sim 100\text{ m}$ 的多条短样线（爬行动物采用 $50\text{ m}\sim 100\text{ m}$ 的多条短样线）。样线宽度一般 $2\text{ m}\sim 6\text{ m}$ ；
 - 样方法。在样地内随机或均匀设置一定数量的样方，样方尽可能涵盖不同的生境类型和环境梯度。每个样地的样方数不少于 7 个。对于两栖类，样方大小一般为 $5\text{ m}\times 5\text{ m}$ 或 $10\text{ m}\times 10\text{ m}$ ；对于爬行类，样方大小一般为 $5\text{ m}\times 5\text{ m}$ 或 $20\text{ m}\times 20\text{ m}$ 。两个样方间隔在 100 m 以上。
 - 3) 重点物种观测应在目标物种集中分布区布样，并增加采样密度。
 - 4) 调查与观测流程及技术要求见 HJ 710.5 和 HJ 710.6。
- d) 鱼类调查与观测
- 1) 观测断面或样点设置：
 - 湖泊和水库等开阔水域。湖泊水面大于 2 km^2 时样点不少于 3 个。对于通江湖泊，应确保在主要入湖支流、主湖区以及通江水道设置采样点。主要入湖支流和通江水道样点数均不得少于 2 个，并在离通江口和入湖口一定距离处分别设置样点；
 - 河流等线状水域。根据河流形态、河床底质、水位、水流、水质等因素，将河流划分成若干断面，使同一断面上的变异程度尽可能小。在同一断面上每隔一定的距离设置一个采样点；
 - 重点物种调查与观测应在目标物种集中分布区布样，并增加采样密度。

2) 调查与观测方法:

——渔获物调查。记录观测水体的小区内各类渔具、渔法所捕捞的渔获物中的所有种类。

待记录完成后,原地释放,不得将鱼带到原栖息地之外释放;

——声呐水声学调查。分为走航式和固定式。由于本方法对设备要求较高,可根据观测能力条件选择实施;

——环境 DNA 法。对物种进行采集与鉴定,提取 DNA,并对条形码进行扩增与测序,然后进行条形码评估,最终得到物种条形码。

3) 调查与观测流程及技术要求见 HJ 710.7 和 T/CSES 80。

6.2.4.5 昆虫地面调查与观测

昆虫地面调查与观测方法及技术要求如下:

a) 昆虫地面调查与观测方法:

1) 样线法。样线覆盖样地内所有生境类型,每种生境类型的样线应在 2 条以上。样线长度不小于 200 m,根据观测对象与生态系统特点适当调整;

2) 灯诱法。适用于趋光性强的昆虫调查;

3) 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,主要生境类型中设置不少于 3 个马来氏网诱捕昆虫;

4) 陷阱法。主要用于地表昆虫调查;

5) 振落法。利用昆虫假死特点,振击寄主植物,使其自行落下,从而采集昆虫。采集点要覆盖主要生境类型。

b) 重点物种调查与观测应在目标物种集中分布区布样,并增加采样密度。

c) 调查与观测流程及技术要求见《县域昆虫多样性调查与评估技术规定》。

6.2.4.6 大型底栖动物与浮游生物调查与观测

大型底栖动物与浮游生物调查与观测方法如下:

a) 采样点布置与数量:

1) 江河根据宽度设置采样点,一般小于 50 m 的只在中心区设点;50 m~100 m 的可在两岸有明显水流处设点;超过 100 m 的应在左、中、右分别设置采样点;

2) 湖泊和水库采样点数量根据水域面积确定。水域面积小于 5 km² 的设 2~4 个采样点,面积在 5 km²~10 km² 的设 3~5 个采样点,面积在 10 km²~50 km² 的设 4~6 个采样点,面积在 50 km²~100 km² 的设 5~7 个采样点,面积大于 100 km² 的设不少于 6 个采样点;

3) 较深水体应分层取水。一般对于水深小于 5 m 的湖泊、水库等,在 0.5 m 深度采集水样即可;水深大于 5 m,可中下层分别采样。

b) 定性采样法和定量采样法相结合,一个采样点采 2~3 个定量平行样。

c) 调查与观测流程及技术要求见《内陆大型底栖无脊椎动物多样性调查与评估技术规定》《内陆浮游生物多样性调查与评估技术规定》。

6.2.5 环境质量监测

水、海洋、大气、土壤和声环境质量监测分别按照 GB 3838、GB/T 14848、GB 3097、GB 3095、GB 15618、GB 3096 和 HJ 915、HJ 164、HJ 731、HJ/T 193、HJ/T 166、HJ 1140、HJ 640 等标准规定执行。

6.3 资料收集与调查统计方法

资料收集和调查统计方法主要是通过资料收集、问卷、问询、座谈等方式收集资料，利用归纳分析方法对收集的资料信息进行统计分析，主要用于人为活动、自然灾害等方面指标的获取。

7 质量控制

7.1 遥感监测质量控制

7.1.1 卫星遥感监测质量控制

7.1.1.1 影像数据质量控制

影像基础、影像预处理与影像成果质量控制要求如下：

- a) 影像基础质量
 - 1) 云雪要求。除常年积雪地区，一般要求观测范围内影像的平均云量、雪量小于 10%。受人为干扰影响小、地表景观不易发生变化的区域，可适当放宽；
 - 2) 时相选择。影像时相应满足具体指标提取的要求；
 - 3) 信息直观效果。目标地物的大小、形状、阴影、色调、纹理等解译标志信息突出、明显；
 - 4) 影像重叠率。相邻影像之间的重叠率在 4% 以上，云量较多、数据质量较差等特殊情况下不少于 2%；
 - 5) 数据资料完备性。包括数字影像数据、遥感传感器参数（遥感传感器类型、扫描带宽、空间分辨率、光谱分辨率以及其他特征参数）、遥感数据获取时的参数（太阳高度角、轨道高度、太阳倾角等）等。
- b) 影像预处理质量
 - 1) 辐射校正。影像辐射校正精度达到 85% 以上，光谱信息丰富，目标物清晰可见；
 - 2) 几何纠正。对于平原和丘陵、山地，中分辨率和中分辨率影像控制点残差应分别 ≤ 1 倍、 ≤ 2 倍影像分辨率；高分辨率影像控制点残差应分别 ≤ 1 倍、 ≤ 3 倍影像分辨率；
 - 3) 影像配准。配准精度要求平原 ≤ 0.5 倍影像分辨率，山区 ≤ 1 倍影像分辨率；
 - 4) 影像镶嵌。影像镶嵌以前接边误差 < 1 倍影像分辨率，镶嵌后影像要求清晰、色彩均匀；
 - 5) 影像融合。融合结果影像要求目视无重影、无模糊及光谱失真现象，边界清晰、无明显错位，能够反映细部特征。
- c) 影像成果质量
 - 1) 数学基础。平面坐标系为 2000 国家大地坐标系；投影方式以高斯-克里格投影为主，1:100 万比例尺遥感影像图采用正轴等角圆锥投影；高程基准采用 1985 国家高程基准；
 - 2) 校正精度。对于平原和丘陵、山地，中分辨率影像校正精度分别 ≤ 2 倍、 ≤ 3 倍影像分辨率；中分辨率影像校正精度分别 ≤ 2 倍、 ≤ 5 倍影像分辨率；高分辨率影像校正精度分别 ≤ 2 倍、 ≤ 10 倍影像分辨率；
 - 3) 数据完整性。遥感数据名称、格式、内容等完整。

7.1.1.2 生态系统类型数据质量控制

生态系统类型数据质量控制要求如下：

- a) 属性精度。包括地类边界、地类属性赋码、重要线状地物及其属性代码；
- b) 总体分类精度。生态系统分类数据的总体精度 $> 85\%$ ，一级分类精度 $> 95\%$ ，二级分类精度 $> 85\%$ ；

- c) 接边精度。对于平原和丘陵、山地，中分辨率影像接边限差分别 ≤ 3 倍、 ≤ 7.5 倍影像分辨率；高分辨影像接边限差分别 ≤ 3 倍、 ≤ 15 倍影像分辨率。

7.1.1.3 人为活动数据质量控制

按 HJ 1273 的相关要求进行质量控制。

7.1.1.4 生态系统状况关键参数定量反演质量

要求在大规模进行产品生产前完成算法适用性检验与精度分析，针对每个待反演的参数，分别对其反演模型算法进行参数检验、模型拟合能力检验，要求算法通过置信度为 95% 的假设检验。参数的反演精度应 $\geq 80\%$ 。

7.1.2 航空遥感监测质量控制

按 GB/T 24356 的相关要求进行精度验证和质量控制。

7.2 地面观测与实地调查质量控制

7.2.1 生态系统类型实地调查质量控制

生态系统类型实地调查质量控制要求如下：

- a) 数量。根据生态系统类型及其空间分异特征布设实地调查点，按照不低于生态系统遥感解译斑块总数的 5% 的比例进行实地调查，在生态系统单一的区域，适当减少实地调查点数量。面积较大的区域，实地调查点数量可根据气候特征、地质地貌、生态系统类型、土壤类型等综合因素，按照生态系统遥感解译验证需要进行适当调整；
- b) 空间。外业标定精度优于 15 m，实地调查 GNSS 空间定位精度优于 2 m，高程数据精度优于 5 m；
- c) 时间。实地调查时间与影像获取时间为同一生长季；
- d) 核查路线。根据典型调查点的位置，设置合理并易到达的核查路线；
- e) 数据完整性。调查表格要求各项属性填写规范、完整、准确，对漏测项进行解释说明。照片要求目标清晰且命名规范，记录照片的拍摄方向。空间数据格式按照规定提交。

7.2.2 生态系统参数观测质量控制

生态系统参数观测质量控制要求如下：

- a) 空间。样地空间位置应在生态系统类型一致的平地或相对均一的缓坡坡面上；
- b) 数量。根据生态系统类型及其空间分异特征布设野外观测样地，样地数量具体要求见 6.2.3.3，在生态交错带和其他生态系统类型空间异质性大的地区增加观测样地数量。

7.2.3 物种多样性调查与观测质量控制

物种多样性调查与观测质量控制要求如下：

- a) 高等植物多样性调查与观测按照《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》的要求进行质量控制；
- b) 大型真菌多样性调查与观测按照 HJ 710.11 的要求进行质量控制；
- c) 脊椎动物地面调查与观测按照 HJ 710.3、HJ 710.4、HJ 710.5、HJ 710.6、HJ 710.7、HJ 1295、HJ 1296、T/CSES 80 的要求进行质量控制；
- d) 昆虫多样性调查与观测按照《县域昆虫多样性调查与评估技术规定》中的要求进行质量控制；

- e) 大型底栖动物与浮游生物多样性调查与观测按照 HJ 710.8、HJ 1295、HJ 1296、《内陆浮游生物多样性调查与评估技术规定》的要求进行质量控制。

7.2.4 环境监测质量控制

水、海洋、大气、土壤和声环境质量监测质量控制分别按照 HJ 915、HJ 164、HJ 731、HJ/T 193、HJ/T 166、HJ 640 等标准规定执行。

7.3 资料收集与调查统计质量控制

资料收集与调查统计质量控制要求如下：

- a) 资料真实性。资料来源必须真实、可信；
- b) 资料时效性。优先选择时效性强的资料，在资料不完备的情况下，可补充考虑其他资料；
- c) 数据完整性。调查统计信息收集规模和内容含量上完好；
- d) 数据准确性。对资料收集信息、调查报表、统计结果的精确性进行审核，确保其准确性。



附录 A
(规范性附录)
生态系统分类体系

表 A.1 生态系统分类体系

序号	I级分类	II级代码	II级分类	分类依据
1	森林生态系统	11	阔叶林	H=3 m~30 m, C \geq 0.2, 阔叶
		12	针叶林	H=3 m~30 m, C \geq 0.2, 针叶
		13	针阔混交林	H=3 m~30 m, C \geq 0.2, 25%<F<75%
		14	稀疏林	H=3 m~30 m, C=0.04~0.2
		15	竹林	H=10 m~12 m, C=0.75~0.95, 秆径 6 cm~13 cm, 由竹类植物组成的单优势种群落, 一般多分布于海拔 900 m 以下的低山丘陵上
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	H=0.3 m~5 m, C \geq 0.2, 阔叶
		22	针叶灌丛	H=0.3 m~5 m, C \geq 0.2, 针叶
		23	稀疏灌丛	H=0.3 m~5 m, C=0.04~0.2
3	草地生态系统	31	草甸	K \geq 1, 土壤湿润, H=0.03 m~3 m, C \geq 0.2
		32	草原	K<1, H=0.03 m~3 m, C \geq 0.2
		33	草丛	K \geq 1, H=0.03 m~3 m, C \geq 0.2
		34	稀疏草地	H=0.03 m~3 m, C=0.04~0.2
4	湿地生态系统	41	沼泽	地表经常过湿或有薄层积水, 生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物, 有泥炭积累或明显的浅育层, 包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等
		42	湖泊	自然水面, 静止
		43	河流	自然水面, 流动
		44	滨海湿地	低潮时水深不足 6 m 的水域及其沿岸浸湿地带
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被, 土地扰动, 水生或旱生作物, 收割过程
		52	园地	人工植被, C \geq 0.2, 包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居地
		62	城市绿地	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
		63	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面, 工矿用地、交通用地
7	荒漠生态系统	71	沙漠	自然, 松散表面, 沙质, C<0.04
		72	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地, C<0.04
		73	盐碱地	自然, 松散表面, 高盐分
8	其他	81	冰川/永久积雪	自然, 水的固态
		82	裸地	自然, 松散表面或坚硬表面, 壤质或石质, C<0.04

注: C: 覆盖度/郁闭度; H: 植被高度 (m); F: 针叶树与阔叶树的比例; K: 湿润指数。

附录 B
(规范性附录)
指标解释及获取方法

B.1 生态系统类型与面积

指标解释：指区域内各类生态系统的类型及其面积。

获取方法：主要以遥感监测和实地调查的方式获取，具体参照 HJ 1166、HJ 1176 中的方法执行。

B.2 植被类型

指标解释：指植被群落中各种阔叶林、针叶林、稀疏林、竹林、阔叶灌丛、针叶灌丛、稀疏灌丛、草甸、草原、草丛、稀疏草地等植被的种类。

获取方法：主要以实地调查的方式获取。按照乔木层、灌木层、草本层，分层观测。具体参照 GB/T 33027、HJ 1166、HJ 1167、HJ 1168、HJ 1169、HJ 1170、LY/T 1752、LY/T 2249、LY/T 2898、NY/T 2998 中的方法执行。

B.3 植被盖度

指标解释：指区域内各类型植被的覆盖度。

获取方法：主要以遥感监测和实地调查的方式获取。按照乔木层、灌木层、草本层，分层观测。具体参照 GB/T 33027、HJ 1167、HJ 1168、HJ 1169、HJ 1170、LY/T 1752、LY/T 2249、LY/T 2898、NY/T 2998 中的方法执行。

B.4 植被高度

指标解释：指区域内各类型植被的高度。

获取方法：主要以实地调查和遥感监测的方式获取。按照乔木层、灌木层、草本层，分层观测。具体参照 GB/T 33027、HJ 1167、HJ 1168、HJ 1169、HJ 1170、LY/T 1752、LY/T 2249、LY/T 2898、NY/T 2998 中的方法执行。

B.5 地上与地下生物量

指标解释：指区域内典型植被单位面积上的地上和地下生物量之和。

获取方法：主要以实地调查和遥感监测的方式获取。具体参照 HJ 1167、HJ 1168、HJ 1169、HJ 1170 中的方法执行。

B.6 总初级生产力

指标解释：在单位时间和单位面积上，绿色植物通过光合作用所固定的有机碳总量。

获取方法：主要以遥感监测和实地调查的方式获取。具体参照 HJ 1172 中的方法执行。

B.7 森林蓄积量

指标解释：指区域内现存的各种活立木的材积总量。

获取方法：主要以实地调查和遥感监测的方式获取。

B.8 高等植物丰富度

指标解释：指区域内高等植物的种类数目，包括苔藓植物、蕨类植物、裸子植物与被子植物。

获取方法：主要以实地调查和资料调查的方式获取。具体参照 HJ 710.1、HJ 710.2 和《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》中的方法执行。

B.9 大型真菌丰富度

指标解释：指区域内的大型真菌种类数目。大型真菌泛指能形成肉眼可见的子实体、子座、菌核或菌体的一类真菌。

获取方法：主要以实地调查和资料调查的方式获取。具体参照 HJ 710.11 与《县域大型真菌多样性调查与评估技术规定》中的方法执行。

B.10 脊椎动物丰富度

指标解释：指区域内哺乳动物、鸟类、爬行类、两栖类、鱼类的种类数目。

获取方法：主要以实地调查和资料调查的方式获取。具体参照 HJ 710.3、HJ 710.4、HJ 710.5、HJ 710.6、HJ 710.7、T/CSES 80 中的方法执行。

B.11 大型底栖动物丰富度

指标解释：指区域内大型底栖无脊椎动物的种类数目。大型底栖无脊椎动物指生活史的全部或大部分时间生活于内陆水体底部，个体不能通过 500 μm 孔径网筛的无脊椎动物。

获取方法：主要以实地调查和资料调查的方式获取。具体参照《内陆大型底栖无脊椎动物多样性调查与评估技术规定》中的方法执行。

B.12 浮游生物丰富度

指标解释：指区域内浮游生物的种类数目。

获取方法：主要以实地调查和资料调查的方式获取。具体参照《内陆浮游生物多样性调查与评估技术规定》中的方法执行。

B.13 昆虫丰富度

指标解释：指区域内昆虫的种类数目。

获取方法：主要以实地调查和资料调查的方式获取。具体参照《县域昆虫多样性调查与评估技术规范》中的方法执行。

B.14 重点高等植物种群特征与分布

指标解释：指区域内重点观测的各高等植物的个体数量/居群数量、盖度、年龄结构以及分布情况。

获取方法：主要以实地调查的方式获取。具体参照 HJ 710.1、HJ 710.2 中的方法执行。

B.15 重点脊椎动物种群特征与分布

指标解释：指区域内重点观测的各陆生脊椎动物与各水生脊椎动物的个体数量和分布情况。

获取方法：主要以视频监控和实地调查的方式获取。具体参照 HJ 710.3、HJ 710.4、HJ 710.5、HJ 710.6、T/CSES 80 中的方法执行。

B.16 重点昆虫种群特征与分布

指标解释：指区域内重点观测的各昆虫的个体数量和分布情况。

获取方法：主要以实地调查的方式获取。具体参照《县域昆虫多样性调查与评估技术规范》中的方法执行。

B.17 水源涵养量

指标解释：指单位面积上生态系统的水源涵养量，反映区域内生态系统的水源涵养服务功能。

获取方法：主要基于降水贮存量法进行测算。具体参照 GB/T 38582、HJ 1173 中的方法执行。

B.18 防风固沙量

指标解释：指单位面积上生态系统的防风固沙量，反映区域内生态系统的防风固沙服务功能。

获取方法：主要基于风蚀模型进行测算。具体参照 GB/T 38582、HJ 1173 中的方法执行。

B.19 土壤保持量

指标解释：生态系统减少的土壤侵蚀量（潜在土壤侵蚀量与实际土壤侵蚀量的差值），反映区域内生态系统的土壤保持服务功能。

获取方法：主要基于土壤流失方程（RUSLE）进行测算。具体参照 HJ 1173 中的方法执行。

B.20 碳固定量

指标解释：指单位面积上生态系统的碳固定量，反映区域内生态系统的碳固定服务功能。

HJ 1311—2023

获取方法：以实地调查数据为主，遥感数据为辅，获取碳固定相关数据。具体参照 GB/T 38582 中的方法执行。

B.21 常规气象观测指标（9项）

指标解释：指风向、风速、气温、气压、湿度、降水、日照时间、总辐射量、日蒸发量共 9 项常规气象观测项目。

获取方法：主要以站点观测的方式获取。具体参照 GB/T 33703 中的方法执行。

B.22 负氧离子

指标解释：指空气中带负电荷的单个气体分子和轻离子团的总溶度。

获取方法：主要以站点观测的方式获取，具体参照 LY/T 2586 中的方法执行。

B.23 常规水文观测指标（7项）

指标解释：指水位、流速、流量、水温、水质、含沙量、冰情共 7 项常规水文观测项目。

获取方法：主要以站点取样和室内分析的方式获取。具体参照 GB 50179、GB/T 50138、GB/T 50159、SL 59、SL 219 等标准中的方法执行。

B.24 地下水水位

指标解释：指地下水的水位高程。

获取方法：主要以站点观测的方式获取。具体参照 SL 183 中的方法执行。

B.25 雪线高度

指标解释：指区域内各常年积雪带下界的海拔高度。

获取方法：主要以遥感监测和实地调查的方式获取，获取时间为夏季最热月。

B.26 冰川面积与末端高度

指标解释：指区域内各冰川的面积与末端海拔高度。

获取方法：主要以遥感监测和实地调查的方式获取。

B.27 林线高度

指标解释：指区域内各林线的海拔高度。

获取方法：主要以遥感监测和实地调查的方式获取。

B.28 典型植物群落建群种芽萌动时间

指标解释：指区域内典型植物群落建群种每年的芽萌动日期。

获取方法：主要以实地调查的方式获取。

B.29 极端天气发生的频次与影响

指标解释：指区域内台风、洪涝、干旱、寒潮等极端天气发生的频次、强度、影响范围与后果。

获取方法：主要以资料调查和实地调查的方式获取。具体参照 GB/T 33669、GB/T 34293、QX/T 280、QX/T 302 等标准中的方法执行。

B.30 地质灾害发生的频次与影响

指标解释：指区域内地震、崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害的发生频次、强度、影响范围与后果。

获取方法：主要以资料调查和实地调查的方式获取。具体参照 T/CAGHP 007、T/CAGHP 008、T/CAGHP 014、T/CAGHP 023 等标准中的方法执行。

B.31 火灾发生的频次与影响

指标解释：指区域内火灾发生的频次、强度、影响范围与后果。

获取方法：主要以资料调查和实地调查的方式获取。具体参照 LY/T 2576、LY/T 2581、《草原火灾级别划分规定》等中的方法执行。

B.32 病虫害、鼠害等发生的频次与影响

指标解释：指区域内病虫害、鼠害等发生的频次、强度、影响范围与后果。

获取方法：主要以资料调查和实地调查的方式获取。具体参照 NY/T 1481、NY/T 2738 中的方法执行。

B.33 外来入侵物种种类与入侵影响

指标解释：指区域内外来入侵物种的种类数目、入侵强度、影响范围与后果。

获取方法：种类、影响范围主要以实地调查的方式获取；入侵强度与后果则在种类、影响范围等调查数据的基础上，利用模型测算得到。具体参照 HJ 623 中的方法执行。

B.34 草地毒害草种类与影响

指标解释：指区域内毒害草发生的范围、植物学特征、土壤类型、种类、面积、危害程度、盖度、密度以及对生态环境的影响。

获取方法：主要以实地调查方式获取。具体参照 DB63/T 241 中的方法执行。

B.35 海洋灾害发生的频次与影响

指标解释：指区域内赤潮等海洋灾害发生的频次、强度、影响范围与后果。

获取方法：以资料调查为主，遥感监测为辅的方式获取。具体参照 GB/T 14914.2、GB 17378 中的

HJ 1311—2023

方法执行。

B.36 常住人口数量

指标解释：指区域内常住人口数量。

获取方法：主要以资料调查的方式获取。

B.37 年游憩人次

指标解释：指区域内每年的游憩人次。

获取方法：主要以资料调查的方式获取。

B.38 人为活动用地类型与面积

指标解释：指区域内各种人为活动用地的类型与面积。

获取方法：主要以遥感监测和实地调查的方式获取。具体参照 HJ 1156、《自然保护区人类活动遥感监测及核查处理办法（试行）》中的方法执行。

B.39 人工岸线类型与长度

指标解释：指区域内各类河流、湖泊、水库、海岸等内陆湿地或滨海湿地中人工岸线的类型与长度。

获取方法：主要以遥感监测和实地调查的方式获取。具体参照《海岸线保护与利用管理办法》中的方法执行。

B.40 人为活动用地综合强度指数

指标解释：指综合区域内各类型人为活动用地的数量、面积、分布位置等数据计算得到的人为活动用地强度。

获取方法：主要基于人为活动用地类型、面积与分布位置信息提取成果数据，利用模型进行测算。具体参照 HJ 1156、《自然保护区人类活动遥感监测及核查处理办法（试行）》中的方法执行。

B.41 景观破碎化指数

指标解释：表征区域内景观被分割的破碎程度，反映景观空间结构的复杂性，在一定程度上反映了人类对景观的干扰程度，通常用单位面积内的斑块数来计算。

获取方法：主要基于生态系统类型数据，利用模型进行测算，计算公式如下：

$$C_i = N_i/A_i \quad (\text{B.1})$$

式中： C_i ——景观 i 的破碎度；

N_i ——景观 i 的斑块数；

A_i ——景观 i 的总面积。

B.42 草地载畜压力

指标解释：指区域内实际载畜量与理论载畜量的比值。其中，实际载畜量指一定面积的草地，在一定的利用时间段内，实际承养的家畜数量。理论载畜量指一定的草地面积，在某一利用时段内，在适度放牧（或割草）利用并维持草地可持续生产的前提下，满足家畜正常生长、繁殖、生产的需要，所能承载的最多家畜数量。

获取方法：主要以资料调查和实地调查的方式获取。

B.43 水产捕捞量

指标解释：指天然水域内每年捕捞的鱼等水产重量。

获取方法：主要以资料调查和实地调查的方式获取。

B.44 木材砍伐量

指标解释：指区域内每年砍伐的木材的体积。

获取方法：主要以资料调查和实地调查的方式获取。

B.45 水资源利用量

指标解释：指区域内每年的用水总量。

获取方法：主要以资料调查的方式获取。

B.46 药用植物采集量

指标解释：指区域内每年被采挖的各种药用植物的重量。

获取方法：主要以资料调查的方式获取。

B.47 垃圾无害化处理率

指标解释：指区域内每年垃圾的无害化处理率。

获取方法：主要以资料调查的方式获取。

B.48 污水收集率

指标解释：指区域内每年收集到的污水量与总污水量的比值。

获取方法：主要以资料调查的方式获取。

B.49 非法捕猎、盗采、盗伐等发生的次数、规模及处罚方式

指标解释：指区域内每年发生的非法捕猎、盗采、盗伐等的次数、涉及的规模及处罚方式（刑事处罚或行政处罚）。

HJ 1311—2023

获取方法：主要以资料调查的方式获取。

B.50 环境污染事件发生的频次与影响

指标解释：指区域内每年发生的各种生态环境污染事件的频次、强度、影响范围与后果等。

获取方法：主要以资料调查的方式获取。具体参照 HJ 589 中的方法执行。

