



# 中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1176—2021

---

## 全国生态状况调查评估技术规范 ——数据质量控制与集成

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

**——Data quality control and integration**

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 全国生态状况调查评估数据.....	2
7 数据质量控制指标体系.....	2
8 数据质量评价方法.....	4
9 数据集成与汇交.....	5

## 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。

本标准规定了数据质量控制与集成的总则、技术流程、数据质量控制指标体系、数据质量评价方法、数据集成与汇交等要求。

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——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）。

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

## ——数据质量控制与集成

### 1 适用范围

本标准规定了数据质量控制与集成的总则、技术流程、数据质量控制指标体系、数据质量评价方法、数据集成与汇交等要求。

本标准适用于全国及省级行政区陆域生态状况调查评估过程中数据质量控制与集成，其他区域生态状况调查评估过程中数据质量控制与集成涉及的操作环节可参照本标准执行。

### 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 2260	中华人民共和国行政区划代码
GB/T 13989	国家基本比例尺地形图分幅和编号
GB/T 15968	遥感影像平面图制作规范
GB/T 35643	光学遥感测绘卫星影像产品元数据
GB/T 35764	公开地图内容表示要求

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### **质量控制 quality control**

采用一定的技术措施，消除质量环上所有阶段引起数据偏差或数据不合理因素的过程。

#### 3.2

##### **数据汇交 data transfer**

将调查评估资料和数据按照相关规定进行整理、提交的过程。

#### 3.3

##### **质量评估 quality assessment**

通过构建精度分析与质量评价体系，对调查评估成果的精度、可信度等进行评估的过程。

#### 3.4

##### **集成控制 integration control**

把生态状况调查评估中数据源、过程数据与成果数据的数据格式、数据精度等按照规定方式检查的过程。

#### 4 总则

数据质量控制与集成应遵循规范性、可操作性、全过程控制的原则。

#### 5 技术流程

本标准制定了数据质量控制指标体系构建、明确数据质量评价方法、数据集成与汇交要求等技术流程，具体如图 1。

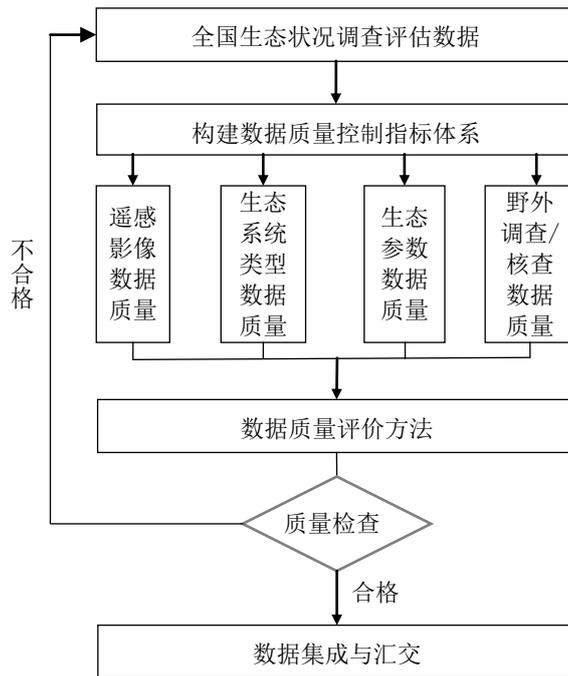


图 1 数据质量控制与集成总体技术流程

#### 6 全国生态状况调查评估数据

生态状况调查评估数据采集、数据生产加工及数据应用全过程涉及的主要数据，包括遥感影像数据、生态系统类型数据、生态参数数据及野外调查/核查数据。

#### 7 数据质量控制指标体系

本标准规定了全国生态状况调查评估中数据源、数据生产过程及数据产品的质量指标，贯穿了数据源、数据采集、数据生产加工及数据应用的全过程。根据数据类型特征，本标准构建了包括遥感影像数据质量、生态系统类型数据质量、生态参数数据质量及野外调查/核查数据质量等四项内容在内的数据质量控制指标体系，详见表 1。

表 1 数据质量控制指标体系

内容	一级指标	二级指标	具体要求
遥感影像数据质量	影像数据基础质量	噪音控制	除常年积雪地区，一般要求单景影像平均云量、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
		时相选择	原则上，东北、内蒙古、西北和青藏高原地区采用的遥感影像时相要求在当年 6—9 月，华北、华中、华东、华南等地区遥感影像时相要求在当年 5—10 月
		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
		影像重叠率	相邻景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%
		视角选择	山区、平地地区的影像侧视角分别不大于 16° 和 20°
		数据资料完备性	包括数字影像数据、传感器参数（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、重复周期等）等
	影像处理质量	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
		几何纠正	对于平原和丘陵、山地，中分辨率和中高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
		影像配准	配准精度要求平原为 0.5 个像元，山区 1 个像元
		影像镶嵌	影像镶嵌以前接边误差小于 1 倍像素分辨率，镶嵌后影像要求清晰、色彩均匀
		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
	遥感影像成果质量	数学基础	平面坐标系：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：1985 国家高程基准
		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；中高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
		数据完整性	遥感数据名称、格式、内容等完整
	生态系统类型数据质量	分类精度	属性精度
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%
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 ≤2 倍、≤3 倍；中高分辨率影像接边限差分别 ≤3 倍、≤7.5 倍；高分辨率影像接边限差分别 ≤3 倍、≤15 倍
分类成果数据		数学基础	平面坐标系：2000 国家大地坐标系；投影方式：以高斯-克里格投影为主，1：100 万比例尺数据采用正轴等角圆锥投影；高程基准：1985 国家高程基准
		空间精度	行政区划到县级行政单位，参照民政部网站最新公布的行政区划代码，具体依据 GB/T 2260 相关要求执行
生态参数数据质量	反演精度	反演精度	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
	验证精度	验证精度	植被覆盖度、总初级生产力、叶面积指数的反演精度应大于等于 80%

内容	一级指标	二级指标	具体要求
野外调查/ 核查数据 质量	生态系统 类型野外 核查点	数量	根据生态系统类型及其空间分异特征布设野外核查点，平均每 100 km <sup>2</sup> 设置 1 个核查点，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核查点数量，在生态系统单一的区域，适当减少野外核查点数量。面积较大的区域，野外核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
		空间	外业标定精度优于 15 m，地面核查 GPS 空间定位精度优于 2 m，高程数据精度优于 5 m
		时间	野外核查时间与影像获取时间同为生长季且间隔小于 1 年
		核查路线	根据典型核查点的位置，设置合理并易到达的核查路线
		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
	生态参数 野外观测 样地	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
		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，平均每 10 000 km <sup>2</sup> 不少于 1 个观测样地，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

## 8 数据质量评价方法

数据质量评价方法是检验数据质量的手段，一般通过合格/不合格或分值进行质量度量，通过质量报告反映数据质量的整体状况。

### 8.1 遥感影像数据质量评价

通过检验遥感影像数据满足指标体系具体要求的情况，评估遥感影像的质量。满足要求的遥感影像数据即为合格。

### 8.2 生态系统类型数据质量评价

通过检验生态系统类型数据的分类精度和成果规范性情况，评价生态系统类型数据质量。利用野外调查/核查数据集，进行全国生态状况调查评估的生态系统类型数据精度评估，具体如下：

a) 生态系统类型数据的分类精度评价以每个类型解译的正确样点数与样点总数的百分比作为解译精度，并结合混淆矩阵评价方法，根据混淆矩阵能够计算出总体精度和 Kappa 系数。Kappa 系数能够评价整个分类图的精度，条件 Kappa 系数能够评价单一类别的精度。Kappa 系数在 <0.00、0.00~0.20、0.20~0.40、0.40~0.60、0.60~0.80、0.80~1.00 区间内对应的分类质量分别为很差、差、一般、好、很好、极好。

b) 混淆矩阵方法的验证样本数据包括野外核查点、高空间分辨率遥感影像，野外核查点属性指标应包括空间坐标、属性、照片等信息，遥感影像的空间分辨率一般应优于 2 m。

### 8.3 生态参数数据质量评价

生态参数数据包括植被覆盖度、总初级生产力、叶面积指数等，通过将地面调查数据与反演结果采用平均相对误差模型 REE 定量测度，评价区域内各类型生态参数的质量情况。计算模型如下。

$$REE = \sqrt{\frac{\sum [(实测值 - 反演值) / 反演值]^2}{验证点数}} \quad (1)$$

$$P=1-REE \quad (2)$$

式中：REE ——平均相对误差；

$P$  ——表征生态参数反演精度。根据工作经验，植被覆盖度、总初级生产力、叶面积指数等的反演精度应大于等于 80%的要求，判断生态参数的合格情况。

#### 8.4 野外调查/核查数据质量评价

通过检验野外调查/核查数据满足指标体系具体要求情况，评估野外调查/核查数据质量。满足要求的遥感影像数据即为合格。

### 9 数据集成与汇交

#### 9.1 数据内容要求

9.1.1 按照数据内容完备性要求，提交内容数据类型应完整、准确。

9.1.2 生态环境基础数据完备性，包括基础地理数据、环境监测与统计数据、社会经济统计数据以及相关行业数据。

9.1.3 生态遥感数据完备性，包括卫星遥感精校正影像、生态系统类型、生态参数、生态系统服务功能等数据。

9.1.4 地面野外调查/核查数据完备性，包括生态系统实地观测数据、生态系统长期监测数据。

9.1.5 调查评估成果数据完备性，包括遥感调查评估报告、图集、中间数据、成果数据。

#### 9.2 数据格式要求

##### 9.2.1 基础数据

9.2.1.1 地面野外调查/核查数据：依据野外数据采集模板，提交 Excel (.xls/.xlsx) 格式的采集表格，同时提交附带的野外照片数据，采用 JPEG (.jpg) 格式，照片名称应与 Excel 文件中的数据记录一致。

9.2.1.2 全国生态系统长期监测数据：采用 Excel (.xls/.xlsx) 格式提交。

9.2.1.3 生态专题空间数据：分为矢量、栅格、表格三类方式提交。对于矢量数据，采用.shp 格式；栅格数据采用标准 GeoTIFF (.tif) 格式，同时包括元数据信息、索引信息（例如.mxd 文件）和快视图；表格数据采用 Excel (.xls/.xlsx) 格式，并应附带提供元数据说明文件。

9.2.1.4 基础地理数据：采用 1:25 万国家基本比例尺标准分幅方式存储，矢量数据采用.shp 格式；DEM 数据采用标准 GeoTIFF (.tif) 格式。

9.2.1.5 环境监测与统计数据：主要以文档、表格方式提交。文档格式数据采用 Word (.doc/.docx) 格式，表格数据采用 Excel (.xls/.xlsx) 格式，且都应附带提供元数据说明文件。

9.2.1.6 社会经济统计数据：主要为文档、表格方式。文档格式数据采用 Word (.doc/.docx) 格式，表格数据采用 Excel (.xls/.xlsx) 格式，且都应附带提供元数据说明文件。

##### 9.2.2 遥感相关数据

9.2.2.1 卫星遥感数据：提交格式为 GeoTIFF (.tif) 格式，并应附带有元数据说明文件和缩略图文件，具体元数据要求可参考 GB/T 35643。

9.2.2.2 生态系统类型数据：采用.shp 矢量格式，接边检查具体依据 GB/T 15968 相关要求执行。

9.2.2.3 生态参数数据：主要为栅格方式，采用 GeoTIFF (.tif) 格式提交。

9.2.2.4 生态系统服务功能数据：主要为栅格方式，采用 GeoTIFF (.tif) 格式提交。

##### 9.2.3 空间数据要求

9.2.3.1 坐标系：平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系。

9.2.3.2 高程基准：采用“1985 国家高程基准”。

9.2.3.3 投影方式：以高斯-克里格投影为主，1：100 万比例尺遥感影像平面图采用正轴等角圆锥投影，具体依据 GB/T 15968 相关要求执行。

9.2.3.4 分幅和编号：采用国家基本比例尺地形图的分幅和编号，具体依据 GB/T 13989 相关要求执行。

9.2.3.5 主比例尺：省级数据主比例尺为 1：25 万~1：100 万；典型区域数据主比例尺为 1：1 万~1：100 万；国家级数据主比例尺为 1：100 万~1：400 万。

### 9.3 数据汇交要求

9.3.1 数据格式：以栅格、矢量数据为主，矢量方式采用.shp 格式提交；栅格方式采用标准 GeoTIFF (.tif) 格式提交。

9.3.2 报告格式：以文档文件为主，采用 Word (.doc/.docx) 格式。报告中的图片，采用 JPEG (.jpg) 格式，分辨率不得低于 300 dpi，需要单独提交电子版，电子版图片按照图片在文档中的图号进行命名。

9.3.3 图集格式：以矢量和图片文件为主，矢量成果采用.shp 格式，应同时提交全国、各省、各专题的最终制图成果，工程文件以.mxd 文件提交，制图成果输出为 JPEG (.jpg) 格式图片，输出分辨率不低于 600 dpi。公开内容地图表示要求具体依据 GB/T 35764 相关要求执行。

9.3.4 提交方式：以各省级行政区域生态状况调查评估数据提交到国家尺度，由国家统一数据库存储，并将非密级数据放至共享平台。省级数据提交以文件夹格式提交，一级文件夹以“XX 省数据集”为名，二级文件夹以生态系统类型、格局、质量、功能、问题、野外调查等分别命名，三级文件夹以数据存储的主要内容命名，如“社会经济发展统计数据”等。文件夹路径不宜过深，最好不超过五级文件夹。