

ICS 13.020
CCS Z 00

DB 11

北京市地方标准

DB11/T 2270—2024

生态环境质量遥感监测技术规范

Technical specification for ecological and environmental quality
remote sensing monitoring

2024 - 06 - 28 发布

2024 - 10 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由北京市生态环境局提出并归口。

本文件由北京市生态环境局组织实施。

本文件起草单位：北京市生态环境监测中心、中国科学院生态环境研究中心。

本文件主要起草人：李令军、鹿海峰、李琪、赵文慧、王佳、张蔷、陈韵如、秦丽欢、苏日娜、王涵霖。

生态环境质量遥感监测技术规范

1 范围

本文件规定了生态环境质量遥感监测的技术流程、数据准备与预处理、信息提取、质量控制等。本文件适用于生态环境质量相关指标和参数的遥感监测，服务于生态环境质量评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 39612 低空数字航摄与数据处理规范
- GB/T 51346 城市绿地规划标准
- CH/T 3020 实景三维地理信息数据激光雷达测量技术规程
- CH/T 6003 车载移动测量数据规范
- CH/T 8024 机载激光雷达数据获取技术规范
- DB11/T 1877 生态环境质量评价技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

遥感监测 remote sensing monitoring

利用航天遥感、航空遥感、地面遥感技术对生态系统进行的监测，包括遥感数据的获取和预处理，信息的提取与分析。

3.2

生态系统格局 ecosystem pattern

区域内生态系统在空间上的排列和组合，包括类型、数量及空间分布与配置。

3.3

生态胁迫 ecological stress

来自人类或自然对生态系统正常结构和功能的干扰。

3.4

航天遥感 spaceborne remote sensing

以人造卫星、航天飞机、火箭等航天飞行器为平台的遥感技术。本文件中使用的平台主要为人造卫星。

[来源：GB/T 14950-2009，3.4，有修改]

3.5

航空遥感 airborne remote sensing

以飞机、气球、无人机等航空飞行器为平台的遥感技术。

[来源：GB/T 14950-2009，3.3，有修改]

3.6

地面遥感 ground remote sensing

传感器位于高塔、车、设备支架等地面平台的遥感技术。

[来源：GB/T 14950-2009, 3.6, 有修改]

4 遥感监测技术流程

生态环境质量遥感监测技术流程见图1。收集不同平台的遥感数据；进行数据预处理，生成多源数据集；提取生态系统格局、生态系统功能、生态胁迫等指标和参数，服务于生态环境质量评价。

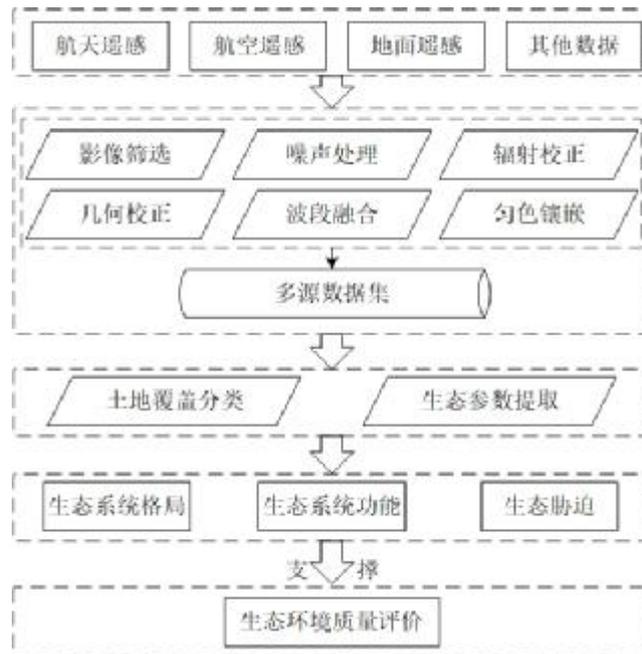


图1 生态环境质量遥感监测流程图

5 遥感数据准备与预处理

5.1 航天遥感

5.1.1 数据源

用于定期获取评价区域生态系统现状及变化，包括国内外中、高分辨率卫星遥感影像。影像选择满足以下要求：

- 数据质量：单景无云或云量覆盖低于10%，无明显噪声和缺行；重点区域不得被云、雾和季节性积雪遮盖；
- 时相和频次：监测频次每年一次，时相为6~9月，可根据生态环境质量评价频次进行调整；
- 空间分辨率：土地覆盖监测数据源分辨率不低于2 m，植被生态遥感参数、地表温度数据源分辨率不低于30 m，可根据监测目标进行调整。

5.1.2 数据预处理

数据预处理包括几何校正、影像融合和影像镶嵌等，分别满足如下要求：

- a) 几何校正：选择同比例尺或更大比例尺的基础底图作为校正基础，以景为单位，均匀选取待校正遥感影像和基础底图上相匹配的、能正确识别和准确定位的地物为控制点，进行几何校正。平原区拟合平均误差不超过1个像元，山区不超过3个像元；
- b) 影像融合：以景为单位，对校正后满足精度要求的全色与多光谱影像进行融合，融合后影像色调均匀、反差适中、无重影、模糊、错位等现象，光谱特征还原真实、准确、无光谱异常；
- c) 影像镶嵌：对于需多景影像才能覆盖完全的区域，在重叠区域选取连接两边图像的拼接线进行镶嵌。拼接线选择弯曲折线，两侧影像色彩变化较小。镶嵌后接边过渡自然，误差小于1个像元。

5.2 航空遥感

5.2.1 数据源

用于定期获取自然保护区、生态保护红线及其他重要生态空间内人类活动干扰状况。航空影像获取满足如下要求：

- a) 数据采集前进行区域资料收集、路线规划、方案设计和实地勘察等流程，路径规划实现观测区域完全覆盖；
- b) 数据采集要求具有充足的光照度，能见度不低于5 km，1000 m以下无云雾，风速低于8 m/s；
- c) 航向重叠度、旁向重叠度和飞行质量具体依据GB/T 39612的相关要求执行；
- d) 土地覆盖监测时，载荷为光学相机，空间分辨率优于1 m；地表温度监测时，载荷为热红外相机。监测过程中可根据监测对象和内容选取对应载荷，或同时搭载多种载荷；
- e) 监测频次原则上为每年一次，在6~9月开展监测，可根据实际需求补充监测频次。

5.2.2 数据预处理

航空遥感数据预处理包括畸变差校正、影像拼接等，分别满足如下要求：

- a) 畸变差校正：基于原始影像和航摄传感器校检信息进行畸变差校正，减少影像数据的几何变形；
- b) 影像拼接：根据任务载荷参数和姿态数据等信息，进行空中三角测量，生成正射影像，要求拼接后影像清晰、数据完整。

5.3 地面遥感

5.3.1 数据源

用于获取生物和生境信息，包括但不限于激光雷达数据、光学影像、红外相机数据和物候相机数据。数据获取分别满足以下要求：

- a) 激光雷达数据：激光点云数据完整覆盖待测目标，采用车载式、背包式等平台进行数据采集，执行CH/T 3020相关规定。采集间隔均匀，点云密度、平面精度和高层精度要求执行CH/T 8024，为构建地上生物量模型提供所需参数和地面验证数据，监测频次为每年一次；
- b) 光学影像：相机光学影像重点关注时间为植物生长季；
- c) 红外相机数据：数据采集要求镜头正对监测位置，朝向避开阳光直射，包含不同季节观测数据，固定位置监测时长不少于60天；
- d) 物候相机数据：物候相机数据至少包含红绿蓝（RGB）彩色照片，可根据监测需求增加RGB+近红外（NIR）波段单色照片。逐日数据获取时间段至少包含8:00~16:00，获取频率为每30分钟一次或每小时一次，重点关注时间为物候期。照片无模糊、光线过强或过弱等情况。

5.3.2 数据预处理

激光雷达数据预处理包括数据拼接、噪声处理和点云分类，分别满足以下要求：

- a) 预处理后的激光点云包含绝对坐标和时间信息，文件存储执行CH/T 6003要求；
- b) 数据拼接：将多条数据拼接成统一坐标系下的数据，同一区域不同测次、不同条带获取的点云同名点平面位置中误差小于平均点云间距；
- c) 噪声处理：消除孤立点等异常数据，噪声去除率不低于95%，数据成果精度具体依据CH/T 6003的相关标准执行；
- d) 点云分类：利用基于反射强度、地物形状等的算法组合，分离地面点和非地面点，利用软件自动提取观测对象三维空间结构参数。

6 监测信息提取

6.1 生态系统格局监测

6.1.1 监测信息

生态环境质量评价指标体系中，生态系统格局计算参数包括有水河流长度指数、水域面积指数、湿地面积指数、河流自然岸线保有率、湖库自然岸线保有率、自然或半自然生态系统的类型数、生态用地变化。计算参数含义及公式执行DB11/T 1877。

6.1.2 监测指标

生态系统格局监测指标为遥感解译得到的土地覆盖类型。

6.1.3 监测要求

生态系统格局信息提取包括以下要求：

- a) 采用卫星遥感数据，空间分辨率不低于2 m，时相根据评价时间确定，针对具体类型可采用多时相数据；
- b) 土地覆盖类型分布提取要求在土地覆盖分类体系构建基础之上，根据地物形状、大小、颜色、纹理等特征建立地物解译标志库。按照“所见即所得”原则，进行自动化解译，并进行目视解译调整，提取面状目标地物不小于100 m²，线状地物不小于10 m。分类基础之上，通过野外核查检验遥感判读的准确率，并对结果进行修正与优化。见附录A；
- c) 以各行政区作为评价单元，分别提取对应的遥感监测指标。

6.2 生态系统功能监测

6.2.1 监测信息

生态环境质量评价指标体系中，生态系统功能计算参数包括人均公园绿地面积、公园绿地15分钟到达覆盖率、林荫道路推广率、地上生物量等。计算参数含义及公式执行DB11/T 1877。

6.2.2 监测指标

公园绿地15分钟到达覆盖率和人均公园绿地面积监测指标为公园绿地斑块和居民区范围；林荫道路推广率监测指标为道路和林荫道路分布；地上生物量监测指标为植被覆盖度、植被指数、树高、胸径等。

6.2.3 监测要求

生态系统功能信息提取包括以下要求：

- a) 公园绿地斑块提取采用卫星遥感数据，执行GB/T 51346中公园绿地要求，通过人工判读的方法进行提取，要求带状图斑宽度不小于8 m，块状图斑面积不小于400 m²；
- b) 道路和林荫道路采用卫星遥感数据，通过人工判读的方法进行提取，要求线状地物不小于10m；
- c) 地上生物量测算所需的乔木和灌丛树高、胸径等三维结构参数获取，采用地面激光雷达或卫星遥感数据，观测时相为植被生长季，根据实际观测时间确定。利用遥感数据反演的植被覆盖度等参数，结合实地测量的地上生物量数据，测算区域地上生物量。

6.3 生态胁迫监测

6.3.1 监测信息

生态环境质量评价指标体系中，生态胁迫计算参数包括人工地表指数、未利用地指数、重点点位干扰强度指数、干扰点位未整改指数、城市热岛指数等。计算参数含义及公式执行DB11/T 1877。

6.3.2 监测指标

人工地表指数、未利用地指数监测指标为建设用地和未利用地分布；重点点位干扰强度指数、干扰点位未整改指数监测指标为自然保护地、生态保护红线及其他重要生态空间范围内的人类活动干扰；热岛强度指数监测指标为地表温度。

6.3.3 监测要求

生态胁迫信息提取包括以下要求：

- a) 建设用地和未利用地分布依据生态系统格局监测结果；
- b) 人类活动干扰采用无人机遥感影像或卫星遥感影像，块状图斑面积不小于500 m²，观测时间根据评估截止时间确定，通过机器分类和人工判读相结合的方法，对比多期影像中地物变化，提取重点问题变化图斑，通过野外核查检验变化图斑提取的准确率，并对结果进行修正与优化，提取要求参考HJ 1156；
- c) 地表温度基于卫星遥感影像反演，反演结果与现场实测地表温度平均偏差不高于2 ℃。

7 质量控制

7.1 遥感影像存储格式宜为 TIFF，命名需包含像元属性和影像获取时间。矢量数据存储格式宜为 Shapefile。坐标系宜采用北京 2000 坐标系，投影类型宜采用高斯-克吕格投影，采用其他坐标系时与北京 2000 坐标系建立联系。

7.2 以各行政区为单元的遥感监测信息统计表，各指标保留两位小数。

7.3 对监测数据需执行过程检查和最终检查。过程检查要求作业人员进行 100%的自检、互检。

7.4 遥感数据选择要求分辨率、影像获取时间、影像云量覆盖满足要求，见 5.1.1，5.2.1，5.3.1。

7.5 遥感数据预处理要求结果精度满足要求，见 5.1.2，5.2.2，5.3.2。

7.6 生态系统格局、生态系统功能、生态胁迫各监测指标提取完全按照规定流程，满足规定精度要求，见第 6 章。

参 考 文 献

- [1] GB/T 14950 摄影测量与遥感术语
- [2] GB/T 20000.1 标准化工作指南 第1部分：标准化和相关活动的通用术语
- [3] GB/T 21010 土地利用现状分类
- [4] CH/Z 3003 低空数字航空摄影测量内业规范
- [5] DD 2013-12 多光谱遥感数据处理技术规程
- [6] GQJC 01 基础性地理国情监测数据技术规定
- [7] GQJC 03 基础性地理国情监测内容与指标
- [8] HJ 192 生态环境状况评价技术规范
- [9] HJ 1156 自然保护区人类活动遥感监测技术规范
- [10] 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
- [11] TD/T 1055 第三次全国国土调查技术规程
- [12] DB11/T 064 北京市行政区划代码
- [13] 生态保护红线划定技术指南（环发〔2015〕56号）
- [14] 山水林田湖草生态保护修复工程指南（自然资办发〔2020〕38号）