

附件 2

# 《自然保护地人类活动遥感解译审核与 质量控制技术规程（征求意见稿）》

## 编制说明

生态环境部卫星环境应用中心

二〇二二年一月

项目名称：自然保护区人类活动遥感解译审核与质量控制  
技术规程

编制单位：生态环境部卫星环境应用中心

标准所技术负责人：李敏

自然保护区监管处负责人：张晔

# 目录

1 项目背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	2
2 标准编制的必要性分析.....	4
2.1 落实国家相关法律法规和文件的要求.....	4
2.2 加强自然保护区人类活动监管的重要手段.....	4
2.3 完善国家相关标准技术体系的现实要求.....	5
3 国内外相关标准情况.....	5
3.1 国外研究进展.....	5
3.2 国内研究进展.....	6
4 标准制定的基本原则和技术路线.....	8
4.1 基本原则.....	8
4.2 技术路线.....	9
5 标准结构框架.....	9
6 主要条文说明.....	10
6.1 适用范围.....	10
6.2 规范性引用文件.....	10
6.3 术语和定义.....	11
6.4 审核与质量控制总则.....	12
6.5 审核与质量控制技术要点.....	13
7 与国内外相关技术标准的比较.....	16
8 对实施本标准的建议.....	17
附件 相关参考引用文件.....	18

# 1 项目背景

## 1.1 任务来源

为落实生态环境部“三定”职责，加强自然保护区人类活动监管，保障自然保护区人类活动遥感监测质量，建立自然保护区人类活动遥感解译审核与质量控制技术规程，以指导自然保护区人类活动遥感解译审核与质量控制。根据生态环境部办公厅《关于开展 2021 年度国家生态环境标准项目实施工作的通知》，按照生态司要求，开展了国家生态环境标准项目中的《自然保护区人类活动遥感解译审核与质量控制技术规程》（项目统一编号：2021-57）编制工作。本标准由生态环境部卫星环境应用中心编制。

自然保护区是我国生态环境保护中的精华部分，在维护国家生态安全中居于首要地位。因此对自然保护区的管理和对自然保护区生态环境改善具有重要作用。按照国家最新机构改革后的职责，生态环境部负责组织制定各类自然保护区生态环境监管制度并监督执法，承担自然保护区相关监管工作。随着监管职能的确定，如何更高质量的履职成为自然保护区人类活动监督管理的重要课题。

自 2016 年以来，随着国家级自然保护区和省级自然保护区人类活动的全覆盖定期遥感监测，为及时发现违法违规行为提供了线索，并在中央生态环境保护督察和“绿盾”自然保护区监督检查专项行动中发挥了重要的作用。随着《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》的出台，要求建设各级各类自然保护地“天空地”一体化监测网络体系，对自然保护地内基础设施建设、矿产资源开发等人类活动实施全面监控。监测范围从自然保护区扩大到了各级各类自然保护地，因此在同样的时间段内高质量地完成更大范围的监管工作，需要更加规范的流程和质量控制技术。

在 10 次国家级自然保护区、4 次省级自然保护区和长江经济带国家级自然保护地人类活动遥感监测的开展过程中逐步形成了较为成熟的自然保护地人类活动遥感监测技术方法和审核与质量控制流程。

## 1.2 工作过程

2015 年以来，基于“自然保护区人类活动天地一体化长效监测”项目，编制组制定了一整套的解译和审核流程，并及时应用到人类活动变化监测的实践中，形成了较为固定的解译审核流程。

2019 年，为了使得保护地遥感监测流程更加顺畅，解译质量进一步提升，报告编制更加规范，编制组多次跟生态司对接交流和汇报，形成了《自然保护地人类活动遥感监测技术规范》（送审稿），使得整个遥感监测流程更加顺畅。

2020 年 1 月，在生态环境部调研后，将整套的解译与审核机制形成书面文本，经过向生态司多次汇报，形成了《自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制技术方案》。

2020年3月27日，在部长专题会上将方案进行了汇报和讨论，会议原则通过并建议以标准规程的形式实施。

2020年3月27日后，在经过多次讨论、修改和完善后形成了《自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制技术规程》初稿。

2020年4月-7月，开展国内外生态环境遥感监测质量控制以及我国现有相关的技术标准与规范的文献综述。

2020年8月-9月，根据调研情况，形成初步的标准编写思路，并召开专家咨询会，向相关专家咨询标准编制工作的总体思路。

2020年10月-2021年7月，结合专家意见以及调研情况，讨论并形成项目开题论证报告以及标准草案。

2021年7月4日，根据生态环境部办公厅《关于开展2021年度国家生态环境标准项目实施工作的通知》，本标准被列入2021年度国家生态环境标准项目子项目。

2021年7月-8月，完成了标准开题报告、标准征求意见稿和标准编制说明的编制。

2021年8月25日，根据《国家生态环境保护标准制修订工作规则》的有关规定，召开了《自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制技术规程》开题论证会和征求意见稿技术审查会。

2021年9月，开题论证会和征求意见稿技术审查会后，

充分采纳专家提出的意见，对相关内容进一步修改和完善，形成《自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制技术规范（征求意见稿）》及其编制说明。

## 2 标准编制的必要性分析

### 2.1 落实国家相关法律法规和文件的要求

2019年6月，中办、国办印发实施的《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》明确提出“建立国家公园等自然保护地生态环境监测制度，制定相关技术标准”。生态环境部印发的《自然保护地生态环境监管工作暂行办法》要求“生态环境部组织建立自然保护地生态环境监测制度，制定相关标准和技术规范”。为进一步更好地履行机构改革后生态环境部“负责组织制定各类自然保护地生态环境监管制度并监督执法，承担自然保护地相关监管工作”的职责，同时需要为地方开展行政区域范围内各级各类自然保护地的生态环境监测工作给出指导，迫切需要从国家层面出台配套的技术标准。

本标准的制定是落实国家相关标准技术体系建设的现实要求。参照的相关法律法规和技术性文件，详见附件。

### 2.2 加强自然保护地人类活动监管的重要手段

落实《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》要求，落实生态环境部负责组织制定各类自然保护地生态环境监管制度的职能要求，推动形成监测制度体

系，提高自然保护地人类活动遥感监测质量，为自然保护地生态环境监管和监督检查提供更加准确的数据支撑。

### 2.3 完善国家相关标准技术体系的现实要求

目前，生态环境部已发布了《自然保护地人类活动遥感监测技术规范》，对于规范人类活动解译具有重要的作用。但是如何进一步保障人类活动遥感监测的解译质量、提高解译精度，成为摆在该项工作面前的现实问题。因此，为了进一步完善自然保护地人类活动遥感监测技术体系，特围绕自然保护地人类活动遥感监测质量控制方面开展了专门的标准制定工作。

## 3 国内外相关标准情况

### 3.1 国外研究进展

欧洲环境署（EEA）组织其成员国利用 Landsat、SPOT、IRS P6、Sentinel 等中高分辨率卫星遥感数据，采用人工目视解译或机助半自动解译方法进行解译，与人类活动相关的有人工表面（4 个二级类、11 个三级类）和农业用地 2 个一级类。其质量控制主要依赖于算法或者地面核查验证等，并且没有针对自然保护地出台开发建设活动监测的相关标准。

美国联邦政府多个部门，包括地质调查局(USGS)、环境保护局(EPA)、国家海洋和大气管理局(NOAA)、森林管理局(USFS)、土地管理局(BLM)、公园管理局（NPS）、渔业和野生动物管理局(USFWS)、国家航空航天局(NASA)以及

自然资源保护局(NRCS)等,利用 Landsat 数据建立美国国家土地覆盖产品(NLCD)。该分类体系中人类活动相关的类别有 5 种,其质量控制主要依赖于算法或地面核查验证等。

### 3.2 国内研究进展

目前已有一些关于遥感解译质量控制的标准,但少有针对自然保护区遥感解译质量控制的标准,更少有针对自然保护区人类活动解译质控的标准规范。如:

#### (1) 《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T 1055-2019)

自然资源部门先后开展了三次国土调查,其中第三次全国国土调查技术规程在前两次实践后技术更加先进、操作更加规范、质量控制更加严谨等,具有鲜明的示范作用。该技术规程从前期准备工作、遥感 DOM 制作,到专题信息提取、实地调查,再到数据库建设、成果检查,形成一整套完整的体系。并且全面包含人工表面和自然表面,涵盖整个国土空间,具有较好的借鉴作用。但是与自然保护区人类活动遥感解译分类标准体系有所不同。

#### (2) 《林业数字矢量基础地理数据标准》(LY/T 1662.2-2008)、

《卫星遥感影像数据标准》(LY/T 1662.3-2008)、《数据库建库标准》(LY/T 1662.7-2008)

林草部门在数字林业建设方面,发布了 11 项系列标准,其中涉及遥感解译的有 3 个标准,包括《林业数字矢量基础地理数据标准》、《卫星遥感影像数据标准》、《数据库建

库标准》。其中数字矢量基础地理数据标准对坐标系、投影、高程、数据格式和属性和数据更新的要点都做了明确的规定，并对几何精度、更新精度等统一做了说明。卫星遥感影像数据标准从基础影像数据生产、生产技术要求、作业规程、影像建库标准均做了详细的规定，并且具有详细的质量控制要求，主要针对数学基础、控制点要求、影像校正、影像融合等。数据库建库标准主要针对数据库分类与组织、数据库命名、数据字典做了规定，质量控制内容相对简单。

### （3）《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）

该规范主要从遥感影像选择与预处理、信息提取、野外验证、分析评价与成果管理四个方面对遥感监测技术进行了详细的规定，并提出了相应的质量要求和结果评价，但是该监测技术规范很少涉及人类活动解译。

### （4）《城市园林绿化遥感测试技术规程（试行）》

该规程主要涉及城市建成区和城市绿地方面的遥感监测，也从遥感影像处理、绿地信息解译和统计、实地调绘、成果报告与核查、成果信息管理等方面做出了明确的要求。其中质量控制贯穿于相应的流程当中，包括遥感影像处理校验、分类解译、统计指标校正、成果质量要求等做出了规定。

### （5）《全国主要农作物面积遥感解译实施细则（试行）》

农业部门针对不同农作物面积情况制定了《全国主要农作物面积遥感解译实施细则（试行）》。该实施细则从农作

物面积遥感监测分类、准备工作、卫星数据处理、播种面积提取、地面验证等方面做出了规定，并且加入了检测报告、成果上报、资料归档等内容。

因此，在业务化需求迫切的当下，亟需提出关于自然保护区人类活动遥感解译质量控制的操作规程或标准，以提高解译质量为主要目标，从遥感影像处理、解译过程和核查验证等多方面进行规范，以指导日益业务化和系统化的自然保护区人类活动遥感解译质量控制工作。

## 4 标准制定的基本原则和技术路线

### 4.1 基本原则

#### （1）适用性、科学性原则

本标准的内容具有普遍适用性，能为国家公园和国家级自然保护区人类活动遥感监测审核与质量控制提供技术依据，同时能够为其他级别自然保护区人类活动遥感监测审核与质量控制提供参考。在编制过程中应运用完善的审核流程和科学周全的方法，保证成果准确、达到精度要求。

#### （2）可操作性原则

本标准中采用的技术方法应操作易行，确保按照该标准开展自然保护区人类活动遥感监测解译审核与质量控制时，各阶段质量控制方法完善、便于操作。

#### （3）技术实现的经济可行性原则

本标准中采用的技术方法应经济可行，确保按照该标准

开展质量控制时，涉及到的参数容易获取、方法容易实现，成本较低，经济可行。本标准选取的指标，都是自然保护地人类活动遥感监测工作中常见常用的指标，其质量控制方法较为成熟，流程也受到行业广泛认可，具有经济可行性。

## 4.2 技术路线

自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制技术流程：基于遥感影像数据，运用人机交互的方法对自然保护地内不同人类活动类型进行解译、审核，包括影像质量控制、解译质量控制。影像质量控制包括影像筛选、几何校正和影像融合的质量控制，解译质量控制包括生产环节、审核环节、验收环节的质量控制（见图 1）。

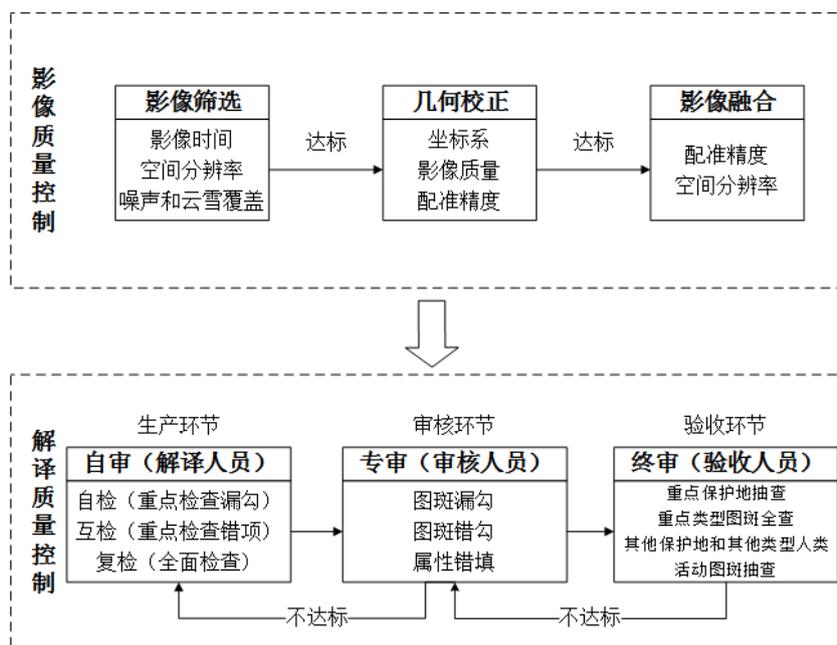


图 1 自然保护地人类活动遥感解译质量控制技术流程

## 5 标准结构框架

本标准相关指标和技术体系包括前言、正文、附录 3

个部分，正文包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、审核与质量控制总则、审核与质量控制技术要点 5 部分内容。

(1) 适用范围：明确本标准的主题内容和适用范围。

(2) 规范性引用文件：列举了本标准的引用文件。

(3) 术语和定义：本标准中关键词语解释。

(4) 审核与质量控制总则：总体说明了本标准的主要内容、流程和作业人员要求等。

(5) 审核与质量控制技术要点：规定了影像质量控制、解译质量控制的技术要点。其中影像质量控制规定了影像筛选、几何校正、影像融合三项审核要点，解译质量控制规定了漏勾检查、错勾检查、属性错填三项内容和生产环节、审核环节、验收环节三个环节的审核要点。

## 6 主要条文说明

### 6.1 适用范围

本标准规定了自然保护地人类活动遥感监测审核与质量控制的内容、流程、技术要点等要求。

本标准适用于各级各类自然保护地人类活动遥感监测审核与质量控制。

### 6.2 规范性引用文件

本部分列出了在本标准中所引用的规章、标准、技术规范等规范性文件。

## 6.3 术语和定义

本部分列出了为执行本标准制定的专门术语和对容易引起歧义的名词进行的定义。定义了人类活动图斑、图斑漏勾、图斑错勾、图斑属性错填 4 个术语。

### 6.3.1 人类活动图斑

通过遥感影像判读出的人类活动现状或其变化部分的轮廓。

该定义参考了《自然保护区人类活动遥感监测技术规范》中所指的人类活动，指在自然保护区内发生的、影响自然保护区保护对象和生态环境状况的各类开发建设及生产、生活活动，包括矿产资源开发、工业开发、能源开发、旅游开发、交通开发、养殖开发、农业开发、居民点与其他活动等。包括人类活动变化图斑和现状图斑。

### 6.3.2 图斑漏勾

解译或审核过程中发现的人类活动图斑未勾画的情况。

该定义与《自然保护区人类活动遥感监测技术规范》中图斑遗漏相对应，并在此基础上对遗漏的图斑数量百分比进行计算从而得到图斑漏勾率。

### 6.3.3 图斑错勾

解译或审核过程中发现的人类活动图斑勾画错误的情况。

该定义与《自然保护地人类活动遥感监测技术规范》中图斑提取不准、拓扑错误等相对应，并在此基础上对勾绘有误的图斑数量百分比进行计算从而得到图斑错勾率。

### 6.3.4 图斑属性错填

解译或审核过程中发现的人类活动图斑属性填写错误的情况。

该定义与《自然保护地人类活动遥感监测技术规范》中属性的审核等相对应，并在此基础上对活动变化类型判读是否准确，唯一编码是否有重复、是否符合编码规则要求，是否填写功能分区等进行检查。

## 6.4 审核与质量控制总则

本标准明确了影像质量控制、解译质量控制方面的技术流程。

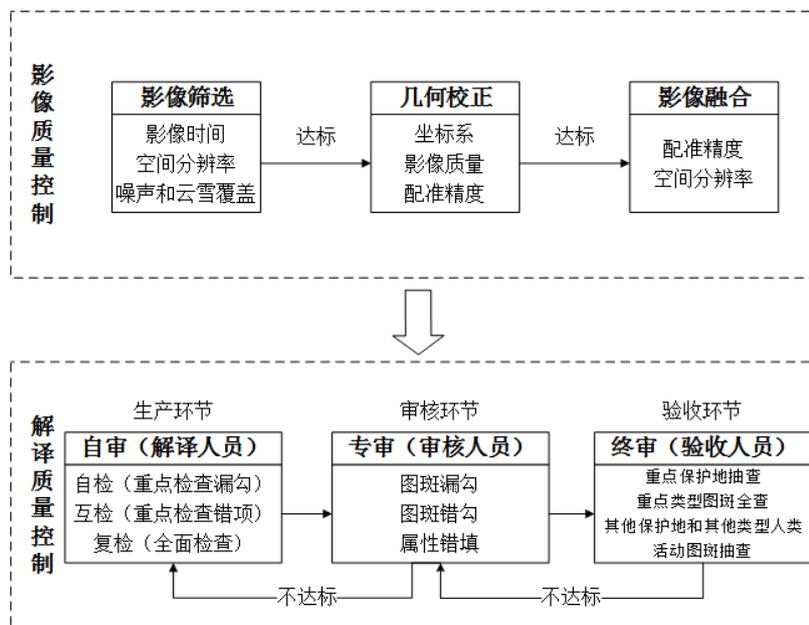


图 2 审核与质量控制流程

影像质量控制流程包括影像筛选、几何校正、影像融合；

解译质量控制包括生产环节的自审、审核环节的专审、验收环节的终审，检查内容包括图斑漏勾、图斑错勾、属性错填（见图 2）。

## 6.5 审核与质量控制技术要点

本部分给出了影像质量控制、解译质量控制的技术要点。

### 6.5.1 影像质量控制

主要从影像筛选、几何校正和影像融合三方面进行影像质量的审核控制。

#### 6.5.1.1 影像筛选

重点对原始影像的筛选质量进行审核。主要审核内容包括影像时相、空间分辨率、噪声和云雪覆盖。质量控制要求：

（1）影像时相一般应在要求的监测时间范围内。如果监测的时间范围内没有适宜的影像，可适当向前后外延，但是总的外延时间宽度不应超过监测时间宽度的 1/3。

（2）影像空间分辨率原则上要优于 2 m。由于天气等原因无法完整覆盖监测区域，可适当采用空间分辨率优于 10 m 的影像。

（3）单景影像无大面积噪声和条带。

（4）自然保护区范围内影像的云雪覆盖面积比例不得超过 10%，部分山区影像的云雪覆盖面积比例不得超过 30%。

### 6.5.1.2 几何校正

重点是对影像几何校正质量进行审核。主要审核内容包括校正影像坐标系、空间分辨率和配准精度等方面。质量控制要求：

(1) 坐标系应采用 CGCS\_2000 坐标系或 WGS84 坐标系。

(2) 校正后的影像无扭曲、无漏洞。

(3) 空间分辨率与原始影像保持一致。

(4) 校正后影像与基础底图套合后，同一地物要素像元无明显错位现象，配准精度应在 2 个像元以内，部分山区在 4 个像元以内。

### 6.5.1.3 影像融合

重点是对融合影像质量进行审核。主要审核内容包括全色和多光谱之间的配准精度、融合后影像的空间分辨率和质量。质量控制要求：

(1) 几何校正后的全色波段数据和多光谱数据之间配准的误差不得大于 1 个多光谱影像像元。

(2) 融合影像的空间分辨率不得大于 1.5 个全色影像像元，影像应纹理清晰；相同季节要色调基本一致，不同季节影像色彩应反映当时地类光谱特征；融合影像无重影、模糊等现象。

该技术要求根据多次全国范围的自然保护地人类活动

定期遥感监测的实际操作经验总结得到。

## 6.5.2 解译质量控制

### 6.5.2.1 生产环节质量控制

方式：自审。

人员：解译生产人员。

技术要点：（1）自检：解译生产人员完成解译后，对自己生产的数据进行自检，重点检查是否存在漏勾；（2）互检：解译生产人员之间采用交叉的方式互相检查，重点检查是否存在错勾和属性错填；（3）复检：以保护地为检查单元，进行全面检查。记录自审信息，填写解译生产环节质量控制检查表。

审核评定：自审精度= $[\text{生产图斑数量} - (\text{错勾图斑数量} + \text{属性错填图斑数量} - \text{错勾与属性错填重复图斑数量})] / (\text{生产图斑数量} + \text{漏勾图斑数量}) \times 100\%$ 。

### 6.5.2.2 审核环节质量控制

方式：专审。

人员：质量审核人员。

技术要点：以保护地为单元，进行全面的独立检查，记录专审信息，填写解译审核环节质量控制检查表。保护地检查比例为 100%，图斑检查比例为 100%。

审核评定：专审精度= $[\text{审核图斑数量} - (\text{错勾图斑数量} +$

属性错填图斑数量-错勾与属性错填重复图斑数量) ] / ( 审核图斑数量+漏勾图斑数量 ) × 100%。

### 6.5.2.3 验收环节质量控制

方式：终审。

人员：成果验收人员。

技术要点：以保护地为单元，采取抽查的方式进行终审，记录终审信息，填写解译验收环节质量控制检查表。保护地抽查比例不低于 15%，其中重点保护地抽查比例不低于 40%。

审核评定：

单个保护地终审精度=[该保护地验收图斑数量-(该保护地错勾图斑数量+该保护地属性错填图斑数量-该保护地错勾与属性错填重复图斑数量) ] / ( 该保护地验收图斑数量+该保护地漏勾图斑数量 ) × 100%。

总终审精度=[验收图斑数量-(错勾图斑数量+属性错填图斑数量-错勾与属性错填重复图斑数量) ] / ( 验收图斑数量+漏勾图斑数量 ) × 100%。

该技术要求根据多次全国范围的自然保护地人类活动定期遥感监测的实际操作经验总结得到。

## 7 与国内外相关技术标准的比较

目前国外主要基于中高分辨率遥感卫星影像数据，采用非监督分类、监督分类、目视解译等方法进行解译，其质量控制主要依赖于算法或者地面核查验证等，并且没有针对自

然保护地出台开发建设活动、人类活动监测的相关标准。

目前国内已有一些关于遥感解译质量控制的标准，主要以自然资源、林草等部门为主，但少有针对自然保护地遥感解译审核与质量控制的标准规范，更少有针对自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制的标准规范。

## 8 对实施本标准的建议

本标准通过构建自然保护地人类活动遥感监测质量控制的流程、指标方法等，形成自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制技术规程，可为规范各级各类自然保护地人类活动遥感监测工作提供质量控制依据，有助于加强自然保护地人类活动遥感监测质量保障，建议尽快征求意见并发布实施。

为保证本标准的有效实施，建议生态环境部门加强自然保护地人类活动遥感监测技术的培训，为地方自然保护地人类活动遥感监测提供技术支撑；加大标准的宣传力度，扩大标准的影响力，促进标准在科研以及其他领域的应用。

## 附件 相关参考引用文件

序号	名称	类型
1	中华人民共和国自然保护区条例（国务院令第 167 号）	法律法规、规范性文件等
2	国家级自然保护区监督检查办法（国家环境保护总局令第 36 号）	
3	关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知（环发〔2015〕57 号）	
4	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）	
5	自然保护地人类活动遥感监测技术规范（HJ 1156-2021）	
6	自然保护区土地管理办法（国土法字〔1995〕117 号）	
7	自然保护地生态环境监管工作暂行办法（环生态〔2020〕72 号）	
8	风景名胜区条例（国务院令第 474 号）	
9	《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》（中办发〔2019〕42 号）	