

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1156—2021

自然保护区人类活动遥感监测技术规范

Technical specification for remote sensing monitoring of human activities
in 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。

2021-02-05 发布

2021-02-05 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 数据准备和处理.....	3
7 人类活动变化信息提取.....	3
8 人类活动现状数据生产.....	5
9 人类活动遥感监测报告编制.....	6
附录 A（规范性附录）自然保护区人类活动分类、编码、代码及定义.....	8
附录 B（规范性附录）自然保护区人类活动变化分类及定义.....	10
附录 C（规范性附录）自然保护区人类活动变化属性表.....	11
附录 D（规范性附录）各省份代码.....	12
附录 E（规范性附录）不同类型和不同级别自然保护区代码.....	13
附录 F（规范性附录）自然保护区人类活动变化遥感截图.....	14



前 言

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国自然保护区条例》《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》等要求，规范各级各类自然保护地人类活动遥感监测工作，制定本标准。

本标准规定了自然保护地人类活动遥感监测的主要内容、技术流程、方法及技术要求等。

本标准附录 A~附录 F 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。

本标准生态环境部 2021 年 2 月 4 日批准。

本标准自 2021 年 2 月 5 日起实施。

本标准由生态环境部解释。



自然保护区人类活动遥感监测技术规范

1 适用范围

本标准规定了自然保护区人类活动遥感监测的主要内容、技术流程、方法及技术要求等。
本标准适用于中华人民共和国境内的各级各类自然保护区人类活动遥感监测。

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/T 21010—2017 土地利用现状分类

《关于建立以国家公园为主体的自然保护区体系的指导意见》（中办发〔2019〕42号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

自然保护区 protected areas

指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海域。

3.2

自然保护区人类活动 human activities in protected areas

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。

3.3

自然保护区人类活动遥感监测 remote sensing monitoring of human activities in protected areas

指利用遥感技术对自然保护区内人类活动进行的监测，包括数据和信息的获取、处理、提取、分析和报告编制等。

3.4

自然保护区人类活动变化 changes of human activities in protected areas

指自然保护区内因人类活动造成的用地（用海）性质或面积发生的改变，包括新增、扩大和减少。

3.5

中心经纬度 center latitude and longitude

指多边形质心坐标的经纬度。

4 总则

4.1 人类活动类型

自然保护区人类活动类型包括矿产资源开发、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 8 种一级类型，在此基础上又区分了若干二级人类活动类型，见附录 A。

4.2 人类活动变化类型

自然保护区人类活动变化类型包括新增、扩大和减少等 3 种类型，见附录 B。

4.3 基本监测单元

本标准以自然保护区为基本监测单元。

4.4 坐标系

所有矢量和影像数据均采用 CGCS 2000 地理坐标系。

4.5 计量单位

面积单位采用 hm^2 ，长度单位采用 m ，面积单位保留到小数点后四位，长度单位保留到小数点后两位。

5 技术流程

自然保护区人类活动遥感监测的技术流程见图 1。

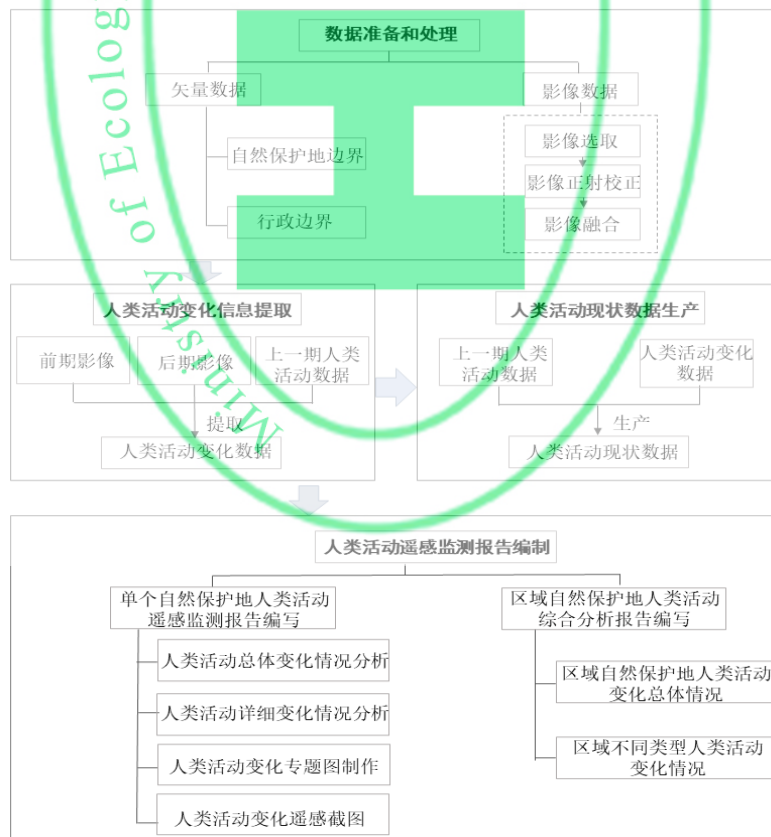


图 1 自然保护区人类活动遥感监测技术流程

6 数据准备和处理

6.1 矢量数据准备

6.1.1 自然保护地边界数据

监测区域内自然保护地边界矢量数据。

6.1.2 行政区划数据

监测区域所在行政区划矢量数据。

6.1.3 格式

矢量格式。

6.2 影像数据准备和处理

6.2.1 影像选取

a) 影像空间分辨率优于或等于 2 m，自然保护地边界范围内影像一般应无云覆盖，单景影像云量比例一般应低于 10%。

b) 影像无明显噪声和缺行。

6.2.2 影像正射校正

a) 以景为单位，采用基础底图影像为校正基础，选取待校正影像进行正射校正。

b) 要求平原地区影像正射校正后的配准精度在 1 个像元以内，丘陵地区在 2 个像元以内，部分山区在 4 个像元以内。

6.2.3 影像融合

以景为单位，对正射校正后满足精度要求的全色与多光谱影像进行融合，要求融合后影像：

a) 能清晰地表现纹理信息，能突出主要地类（如矿产资源开发、工业开发等）。

b) 影像色调均匀、反差适中、无重影模糊等现象，光谱特征还原真实、准确，监测区域无明显光谱异常。

6.2.4 格式

Img 或 GeoTIFF 格式。

7 人类活动变化信息提取

7.1 人类活动变化图斑提取

采用目视判读或人工智能等分类方法，对比后期影像与前期影像中地物的变化情况，对覆盖自然保护地的影像进行全面排查和判读，提取人类活动变化图斑。铁路、硬化道路和其他道路一般按线状图层提取，其余类型人类活动按面状图层提取。

a) 变化图斑的最小提取单元

对于矿产资源开发、工业开发、旅游开发、能源开发 4 种人类活动类型，无论变化图斑面积大小，全部提取；其他类型则面状图层上图斑最小提取面积为 2×2 个像元。

b) 变化图斑提取

不同类型人类活动变化图斑提取原则如下：

1) 新增图斑提取：按照后期影像中新增人类活动纹理边缘提取。

2) 扩大图斑提取：基于上一期人类活动数据图斑，沿面积扩大或强度增强的影像纹理边缘提取。

3) 减少图斑提取：基于上一期人类活动数据图斑，沿面积减少或强度减弱的影像纹理边缘提取。

7.2 人类活动变化图斑属性赋值

对提取的人类活动变化图斑进行属性赋值。各属性字段名称、类型和长度要求见附录 C。

a) 唯一编码

1) 在上一期人类活动数据属性表唯一编码的基础上进行编码，命名规则为：人类活动图斑所属省份代码-自然保护区类型代码-自然保护区编码-一级人类活动类型代码-序号，如“41-C-001-MD-0001”，其中：

——人类活动图斑所属省份代码：各省份代码见附录 D。

——自然保护区类型代码：自然保护区类型参见《关于建立以国家公园为主体的自然保护区体系的指导意见》，不同类型和不同级别的自然保护区代码见附录 E。

——自然保护区编码：单个自然保护区在其所在省份同类型自然保护区中的编码，为三位数，从 001 开始编码。

——一级人类活动类型代码：各一级人类活动类型代码见附录 A。

——序号：相同人类活动类型序号从 0 001 开始编码。若同一处人类活动数据图斑空间上发生多处变化，序号后面依次加-A（B、C……）。

2) 新增图斑的唯一编码在已有同类型上一期人类活动数据图斑唯一编码的基础上序号顺延；扩大和减少图斑的唯一编码与上一期人类活动数据图斑的唯一编码相同。

b) 一级人类活动类型及编码

一级人类活动类型和编码见附录 A。

c) 二级人类活动类型及编码

二级人类活动类型和编码见附录 A。

d) 变化类型

填写“新增、扩大、减少”等 3 类。

e) 变化情况

填写“新增、面积扩大、强度增强、面积减少、强度减弱”等变化情况，具体含义见附录 B。

f) 面积/长度

人类活动变化面状图层填写面积，人类活动变化线状图层填写长度。

g) 自然保护区名称

填写自然保护区全称。

h) 中心经纬度

填写人类活动变化图斑的中心经度和中心纬度，用小数度数形式表示，精确到小数点后五位，例如“108.253 02”。

i) 省份

填写图斑所属自然保护区所在的省份。

j) 影像前时相和影像后时相

填写前期影像和后期影像的成像时间，用“年/月/日”表示。

k) 生产日期

填写自然保护区人类活动变化信息提取完成日期，用“年/月/日”表示。

l) 备注

填写对人类活动类型、变化情况等有疑问图斑的相关说明。

7.3 人类活动变化数据质量控制

7.3.1 变化图斑的审核和修改

采取全面审查和交叉审查相结合的方式，对人类活动变化图斑进行审核，确保数据质量。重点对以下问题进行审核：

a) 图斑提取不准

人类活动变化图斑与影像中同名地物实际变化纹理边缘距离超过 1 个像元，或因判读不准等造成的伪变化。

b) 图斑遗漏

人类活动变化图斑未判读、未提取。

c) 图斑拓扑错误

人类活动变化图斑重叠、缝隙和自相交。

7.3.2 属性的审核和修改

对人类活动变化数据的属性赋值情况进行审核，并进行相应修改。重点对以下问题进行审核：

a) 属性填写错误

人类活动类型判读错误、人类活动变化类型判读错误、唯一编码赋值错误等。

b) 属性填写不规范

未按照 7.2 条规定的属性赋值要求进行填写。

c) 属性填写不完整

必填的属性未填写。

7.4 格式

矢量格式。

8 人类活动现状数据生产

8.1 人类活动现状数据图斑整合

将人类活动变化数据图斑和上一期人类活动数据图斑合并后，生成人类活动现状数据图斑。整合规则如下：

a) 新增图斑的整合

对于新增的人类活动图斑，将其与上一期人类活动数据图斑直接进行合并，生成人类活动现状数据图斑。

b) 扩大图斑的整合

对于面积扩大和强度增强的人类活动图斑，将其与上一期人类活动数据图斑按照相同的唯一编码进行图斑合并，生成人类活动现状数据图斑。

c) 减少图斑的整合

对于强度减弱的人类活动图斑，将其与上一期人类活动数据图斑按照相同的唯一编码进行图斑合并，生成人类活动现状数据图斑。

对于面积减少的人类活动图斑，在上一期人类活动数据图斑的基础上，根据人类活动变化情况进行图斑删除或修改，生成人类活动现状数据图斑。

8.2 人类活动现状数据图斑属性更新

对人类活动现状数据图斑的“面积/长度、生产日期、中心经纬度”属性进行更新，其他属性信息不变，生成人类活动现状数据。面状人类活动类型更新面积，线状人类活动类型更新长度。

8.3 人类活动现状数据质量控制

8.3.1 图斑的审核和修改

对人类活动现状图斑重叠、缝隙和自相交等拓扑错误进行审核，并进行相应修改。

8.3.2 属性的审核和修改

对人类活动现状图斑的“面积/长度、生产日期、中心经纬度”属性填写错误、不规范和不完整情况进行审核，并进行相应修改。

8.4 格式

矢量格式。

9 人类活动遥感监测报告编制

9.1 单个自然保护地人类活动遥感监测报告编写

包括单个自然保护地人类活动总体变化情况分析、人类活动详细变化情况分析、人类活动变化专题图制作和人类活动变化遥感截图等 4 方面内容。

a) 人类活动总体变化情况分析

统计自然保护地内人类活动变化总数和不同人类活动新增、扩大和减少的数量，分析该自然保护地人类活动总体变化情况。

b) 人类活动详细变化情况分析

对每一处人类活动变化图斑进行详细统计和分析，填写一级人类活动类型、变化类型、面积/长度、中心经纬度、位置和序号等信息。

1) 一级人类活动类型排序

填写一级人类活动类型，并按以下优先顺序进行排列：矿产资源开发>工业开发>旅游开发>能源开发>交通开发>养殖开发>农业开发>居民点与其他活动。

2) 变化类型排序

填写人类活动变化类型，按新增>扩大>减少优先顺序进行排列。

3) 面积/长度填写

填写人类活动变化的面积或长度，按数值从大到小顺序进行排列。

4) 中心经纬度填写

填写人类活动变化图斑的中心经度和中心纬度，用小数度数形式表示。

5) 序号填写

填写人类活动变化数据属性中的唯一编码。

6) 位置填写

填写人类活动变化图斑所在的地理位置，填写规则为“省级+地市级+县级+乡镇级+小地名”。

c) 人类活动变化专题图制作

对自然保护地人类活动变化情况进行专题制图，制图要素包括标题、图例、比例尺、指北针和经纬网。

1) 标题

标题置于上方，黑体，颜色为黑色。

2) 图例

图例置于下角，并标示不同人类活动变化类型，如表 1 所示。

表 1 人类活动变化类型图例及样式

变化类型	图例	R 红色	G 绿色	B 蓝色
新增		255	0	0
扩大		200	0	255
减少		0	255	0

3) 指北针

指北针置于专题图右上角，颜色为黑色。

4) 比例尺

比例尺置于专题图下方，宋体，单位为 km。

5) 经纬网

经纬网置于专题图外边缘，注记为 Times New Roman 字体，图廓左右纬度竖向显示，上下经度横向显示，不显示经纬线。

d) 人类活动变化遥感截图

对人类活动变化图斑进行截图，矿产资源开发、工业开发、旅游开发和能源开发图斑要求全部截图。其他人类活动类型，如果变化数量在 3 处及以下，全部截图，如果大于 3 处，选取 3 处变化典型的进行截图。见附录 F。

1) 截图要求

遥感截图要求突出人类活动变化特征，前期影像和后期影像截图的范围和比例尺相同。

2) 截图时间

左侧为前期影像截图，右侧为后期影像截图，分别在截图右下角用宋体标注影像成像时间：XXXX 年 XX 月。

3) 截图图名

图名位于截图下方，对人类活动类型及变化类型进行说明，并标出唯一编码和中心经纬度。

9.2 区域自然保护地人类活动综合分析报告编写

包括区域所有自然保护地人类活动变化总体情况和不同类型人类活动变化情况两个方面。

a) 区域自然保护地人类活动变化总体情况

分析区域所有自然保护地人类活动变化总体情况，并与前期人类活动变化总体情况进行比较，发现区域所有自然保护地人类活动变化总体规律。

b) 区域不同类型人类活动变化情况

分别统计区域所有自然保护地一级人类活动类型变化的面积/长度、数量及比例，重点统计矿产资源开发、工业开发、能源开发和旅游开发等 4 种类型变化情况，分析区域内自然保护地不同类型人类活动变化规律。

附录 A

(规范性附录)

自然保护区人类活动分类、编码、代码及定义

表 A.1 自然保护区人类活动分类、编码、代码及定义

一级人类活动			二级人类活动		定义
编码	类型	代码	编码	类型	
01	矿产资源开发	MD			采矿、采石、采砂（沙、土）等生产活动及其占用的地面场地，以及尾矿堆放场地
			0101	采矿场	开采各种地壳内和地表矿产资源（除砂石等建筑用料）的区域及尾矿堆放地，如煤炭、金矿、铁矿、石油等
			0102	采石场	开采建筑石料的场地，如大理石、花岗石等
			0103	采砂（沙、土）场	开采建筑或工业用砂（沙、土）料的场地
02	工业开发	ID			独立设置的工厂、工业园区等工业利用场地
			0201	工厂	用于生产、仓储、办公等综合区域场地
			0202	工业园	划定一定范围专供工业设施使用的场地
			0203	盐田	用于生产盐的土地，包括晒盐场所、盐池及附属设施用地
03	能源开发	ED			用于能源生产、传输的各项设施及场地
			0301	水电设施	用于水力发电的厂房及配套设施及场地
			0302	风电设施	用于风力发电的风力发电机及配套设施及场地
			0303	光伏设施	利用太阳能转化电能的光伏发电设施及场地
			0304	核电设施	利用核能生产电能的电站设施及场地
			0305	输变电设施	输变电站、高压电塔等设施及场地
			0306	火电设施	利用可燃物作为燃料生产电能的设施及场地
			0307	油气输送设施	用于输送石油、液化天然气等油气资源的管线设施
04	旅游开发	TE			为旅游活动提供服务时依托的各项设施及场地
			0401	游览设施	为游客参观游览建设的设施及场地，如栈道、廊桥、观景台、玻璃吊桥、漂流滑道等
			0402	旅游辅助设施	为旅游提供商业、住宿、餐饮、停车等服务的设施及场地
05	交通开发	TD			为运输货物和旅客提供行动线路或场所的基础设施及用地
			0501	机场	搭乘空中交通及供飞机起降的设施及场地
			0502	港口/码头	用于人工修建的客运、货运、捕捞及工程、工作船舶停靠及其附属建筑物的场地
			0503	交通服务场站	城镇、村庄范围内交通服务设施用地，包括交通枢纽及其附属设施用地、公路客运站、货运集散站、公共交通场站等用地，不包括港口/码头
			0504	铁路	供火车行驶、运输的轨道线路
			0505	硬化道路	掺有沥青铺装材料或以沙石等硬化的矿质路面
			0506	其他道路	铁路和硬化道路以外的道路、栈道和桥梁

续表

一级人类活动			二级人类活动		定义
编码	类型	代码	编码	类型	
06	养殖开发	CD			在滩涂、浅海、沿江河及内陆，养殖经济动植物的场地
			0601	海水养殖场	利用沿海的浅海滩涂养殖海洋水产经济动植物的场地
			0602	淡水养殖场	利用池塘、水库、湖泊、江河以及其他内陆水域，养殖淡水水产经济动植物的场地
			0603	畜禽养殖场	养殖牲畜、家禽的场地
07	农业开发	AD			直接或间接为农业生产所利用的土地
			0701	水田	经常蓄水，用于种植水稻、莲藕等水生农作物的土地
			0702	旱地	主要靠天然降水或有灌溉设施浇灌种植旱生农作物的土地
			0703	园地	用于种植经济林或其他经济作物的土地(包含大棚)，如种植人工商品林、水果、茶叶、蔬菜、药材等
08	居民点与其他活动	RC			用于生活居住及其他基础设施建设的场地
			0801	城镇居民点	城镇用于生活居住的各类房屋用地及其附属设施用地，包括配套的商业服务设施和公共管理设施用地
			0802	农村居民点	农村用于生活居住的宅基地及其附属设施用地，包括配套的商业和公共服务设施用地
			0803	其他人工设施	无法划分到以上类别的管护、教育科研、民生基础设施等由于判读经验限制无法准确识别的人类活动及配套设施

注：部分定义参见 GB/T 21010—2017。

附 录 B
(规范性附录)
自然保护地人类活动变化分类及定义

表 B.1 自然保护地人类活动变化分类及定义

变化类型	变化情况	定义
新增	新增	前期影像上生态景观完好，后期影像上生态景观被破坏或开始出现建设特征，或在原有人类活动基础上建设不同类型的人类活动
扩大	面积扩大	前期影像上生态景观已被破坏，后期影像上生态景观破坏范围扩大；或前期影像上已有建筑物，后期影像上建筑物相邻位置增加同类建筑物
	强度增强	前期影像上生态景观已被破坏，后期影像上被破坏的生态景观内部增加同类人类活动；或前期影像上已有建筑物，后期影像上建筑物翻建、翻修
减少	面积减少	前期影像上生态景观已被破坏，后期影像上生态景观破坏范围减少；或前期影像上已有建筑物，后期影像上恢复原有自然生态状况
	强度减弱	前期影像上已有建筑物，后期影像上建筑物全部或部分拆除

附 录 C
(规范性附录)
自然保护地人类活动变化属性表

表 C.1 自然保护地人类活动变化属性表

序号	属性字段名称	属性字段类型	最大属性字段长度
1	唯一编码	文本	50
2	一级人类活动类型	文本	16
3	一级人类活动编码	文本	2
4	二级人类活动类型	文本	20
5	二级人类活动编码	文本	4
6	变化类型	文本	4
7	变化情况	文本	8
8	面积/长度	数字	-
9	自然保护地名称	文本	50
10	中心经度	文本	20
11	中心纬度	文本	20
12	省份	文本	30
13	影像前时相	日期	—
14	影像后时相	日期	—
15	生产日期	日期	—
16	备注	文本	100

附 录 D
(规范性附录)
各省份代码

表 D.1 各省份代码表序号	省份	代码
1	北京市	11
2	天津市	12
3	河北省	13
4	山西省	14
5	内蒙古自治区	15
6	辽宁省	21
7	吉林省	22
8	黑龙江省	23
9	上海市	31
10	江苏省	32
11	浙江省	33
12	安徽省	34
13	福建省	35
14	江西省	36
15	山东省	37
16	河南省	41
17	湖北省	42
18	湖南省	43
19	广东省	44
20	广西壮族自治区	45
21	海南省	46
22	重庆市	50
23	四川省	51
24	贵州省	52
25	云南省	53
26	西藏自治区	54
27	陕西省	61
28	甘肃省	62
29	青海省	63
30	宁夏回族自治区	64
31	新疆维吾尔自治区	65
32	台湾省	71
33	香港特别行政区	81
34	澳门特别行政区	82

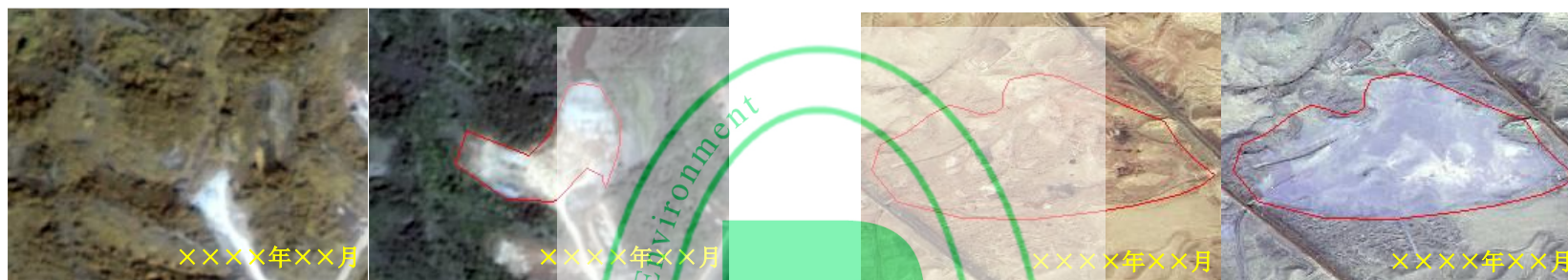
附录 E
(规范性附录)
不同类型和不同级别自然保护地代码

表 E.1 不同类型和不同级别自然保护地代码

自然保护地类型	国家级代码	地方级代码
国家公园	C	
自然保护区	N1	N2
自然公园	P1	P2



附录 F
(规范性附录)
自然保护区人类活动变化遥感截图



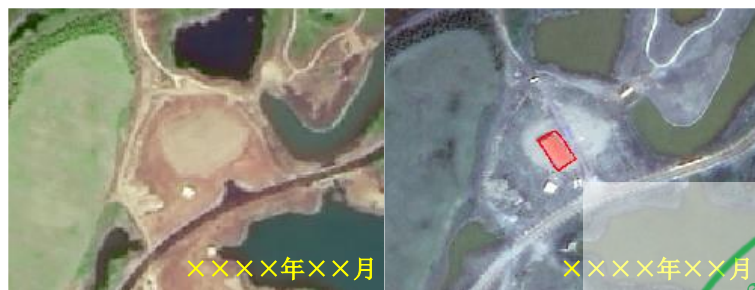
a) 矿产资源开发新增 (唯一编码, 中心经纬度)

b) 矿产资源开发强度减弱 (唯一编码, 中心经纬度)



c) 工业开发强度增强 (唯一编码, 中心经纬度)

d) 工业开发强度减弱 (唯一编码, 中心经纬度)



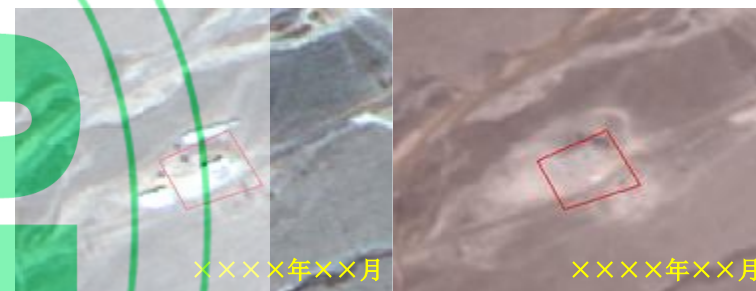
e) 旅游开发新增 (唯一编码, 中心经纬度)



f) 旅游开发强度减弱 (唯一编码, 中心经纬度)



g) 能源开发新增 (唯一编码, 中心经纬度)



h) 能源开发强度减弱 (唯一编码, 中心经纬度)



i) 交通开发面积扩大 (唯一编码, 中心经纬度)



j) 交通开发面积减少 (唯一编码, 中心经纬度)



图 F.1 自然保护区人类活动变化遥感截图