

中华人民共和国测绘行业标准

CH/T XXXX—XXXX

地表覆盖动态变化卫星遥感监测技术规范

Technical specification for satellite remote sensing monitoring of
land cover changes

(送审稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 总体要求	2
5.1 变化图斑最小监测面积与宽度	2
5.2 变化图斑勾绘精度	2
5.3 数学基础	2
5.4 监测单元	2
5.5 计量单位	2
6 地表覆盖类型	3
7 监测流程	4
8 数字正射影像图筛选	4
8.1 基期影像和当期影像	4
8.2 筛选方法	5
9 变化信息提取	5
9.1 变化信息自动发现	5
9.2 变化信息人工复核	5
10 质量检查	7
11 成果整理与归档	8
11.1 成果整理	8
11.2 汇总统计	9
11.3 成果归档	9
附录 A(规范性) 变化图斑统计表	11
参考文献	12

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国地理信息标准化技术委员会卫星应用分技术委员会(SAC/TC230/SC3)归口。

本文件起草单位：自然资源部国土卫星遥感应用中心、北京国测星绘信息技术有限公司、山西省地理信息测绘院、中国农业大学。

本文件主要起草人：

地表覆盖动态变化卫星遥感监测技术规范

1 范围

本文件规定了地表覆盖动态变化卫星遥感监测的总体要求、地表覆盖类型、监测流程、监测方法、质量检查、成果整理与归档。

本文件适用于利用高分辨率光学卫星遥感技术开展自然资源地表覆盖变化监测。

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 23707 地理信息 空间模式

GB/T 33187.1—2016 地理信息简单要素访问 第1部分：通用架构

CH/T 9009.3—2010 基础地理信息数字成果1:5000、1:10 000、1:25 000、1:50 000、1:100 000数字正射影像图

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地表覆盖 land cover

地球表面各种物质类型及其自然属性与特征的综合体。

注1：地表覆盖主要包括地表植被、冰川、湖泊、沼泽湿地及人工构筑物等类型，其空间分布与随时间的变化在一定程度上反映了自然与人类交互作用的过程。

注2：地表覆盖信息是反映和描述地球表面各种物质类型的空间位置、分布、特征及其随时间变化的信息。

[来源：GB/T 35635-2017，3.1]

3.2

地表覆盖变化 land cover changes

一种地物类型完全或部分取代另一种地物类型的变化。

注：包括地表覆盖类型间的变化，不包括同一地物类型状态的变化，如季节性变化等。

3.3

基期影像 base period remote sensing image

用于提取地表覆盖变化的前一时期影像数据。

3.4

当期影像 current period remote sensing image

用于提取地表覆盖变化的后一时期影像数据。

3.5

落图 boundary vector

根据遥感影像元数据中四个角点的坐标生成的矢量文件。

3.6

变化图斑 change polygon
地表覆盖变化的面状表达。

3.7

面积占比 area proportion
某个区域或某类变化图斑在整体中所占面积的比例。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CGCS2000: 2000国家大地坐标系 (China Geodetic Coordinate System 2000)

DOM: 数字正射影像图 (Digital Orthophoto Map)

5 总体要求

5.1 变化图斑最小监测面积与宽度

变化图斑应符合下列要求。

- a) 变化图斑面积要求如下:
 - 1) 采用亚米级遥感影像提取的变化图斑最小监测面积为 200m^2 ;
 - 2) 采用2米级遥感影像提取的变化图斑最小监测面积为 400m^2 ;
 - 3) 采用优于2米级遥感影像提取的新增点状地物, 最小监测面积为 4m^2 , 如风力发电塔、高压线塔。
- b) 变化图斑宽度要求如下:
 - 1) 采用亚米级遥感影像提取的新增线形地物与线形地物拓宽最小监测宽度为1m;
 - 2) 采用2米级遥感影像提取的新增线形地物与线形地物拓宽最小监测宽度为2m。
- c) 在新增线形地物与线形地物拓宽提取时, 应同时符合最小监测面积与宽度要求。

5.2 变化图斑勾绘精度

变化图斑勾绘精度应符合如下要求:

- a) 变化图斑界线相对于数字正射影像图上明显同名地物的位移不应大于5个像元, 特殊情况下, 如薄云覆盖、高层建筑物或树木遮挡、阴影区等, 位移不应大于10个像元;
- b) 采用亚米级遥感影像提取变化图斑最小比例尺应优于1: 1000, 采用2米级遥感影像提取变化图斑最小比例尺应优于1: 2000。

5.3 数学基础

5.3.1 坐标系采用 CGCS2000。必要时, 采用经批准的其他地方坐标系。

5.3.2 高程基准采用1985国家高程基准。采用其他高程基准时, 应与1985国家高程基准建立联系。

5.4 监测单元

监测单元以国家认定的县(市、区)级行政区划界线, 为监测任务划分、质量检查、成果整理和汇总统计的最小单元。

5.5 计量单位

计量单位要求如下:

- a) 变化图斑面积计算单位为平方米(m^2), 保留小数点后两位;
- b) 变化图斑面积统计汇总单位为公顷(hm^2), 保留小数点后两位;
- c) 落图面积统计汇总单位为公顷(hm^2), 保留小数点后两位;
- d) 面积计算方式为CGCS2000坐标系椭球面积;
- e) 空间坐标单位为度($^\circ$), 保留小数点后六位。

6 地表覆盖类型

根据自然资源监测监管需求，结合卫星遥感技术特点，综合考虑第三次全国国土调查工作分类，将地表覆盖监测类型分为9个一级类，42个二级类，地表覆盖类型见表1。可根据实际情况进行扩展或调整。

表1 地表覆盖类型

一级类	一级类编码	二级类	二级类编码	分类标注
耕地	01	水田	0101	—
		旱地	0102	—
		其他耕地	0103	—
园地	02	果园	0201	—
		茶园	0202	—
		其他园地	0203	—
林地	03	乔木林地	0301	—
		灌木林地	0302	—
		其他林地	0303	—
草地	04	人工草地	0401	—
		天然草地	0402	—
		其他草地	0403	—
湿地	05	沿海滩涂	0501	—
		内陆滩涂	0502	—
		盐田	0503	—
		其他湿地	0504	—
水域	06	河流水面	0601	—
		湖泊水面	0602	—
		水库水面	0603	—
		坑塘水面	0604	—
		冰川及永久积雪	0605	—
		海域	0609	—
基础设施用地	07	铁路	0701	—
		公路	0702	—
		农村道路	0703	—
		港口码头	0704	—
		机场	0705	—
		沟渠	0706	—
		水工建筑	0707	—
		管道	0708	—
		交通服务场站	0709	—
居民地及工矿用地	08	居民地	0801	别墅用地：B
		居民地附属设施用地	0802	公园用地：P 景观水面：S
		教育用地、体育用地	0803	学校：X 足球场：Q 高尔夫用地：G
		工业用地	0804	光伏用地：F 风力发电机：W 工厂：C
		采矿用地	0805	建（构）筑物：J 推土或尾矿：T
		其他建设用地	0806	高压线塔：T
其他土地	09	空闲地	0901	—
		盐碱地	0902	—
		沙地	0903	—

表1 地表覆盖类型（续）

一级类	一级类编码	二级类	二级类编码	分类标注
其他土地	09	设施农用地	0904	玻璃温室：W 光伏大棚：F
		裸土地	0905	—
		推填土	0906	围填海/湖：T 拆除性推填土：C 建设性推填土：J

7 监测流程

地表覆盖动态变化卫星遥感监测流程见图1。

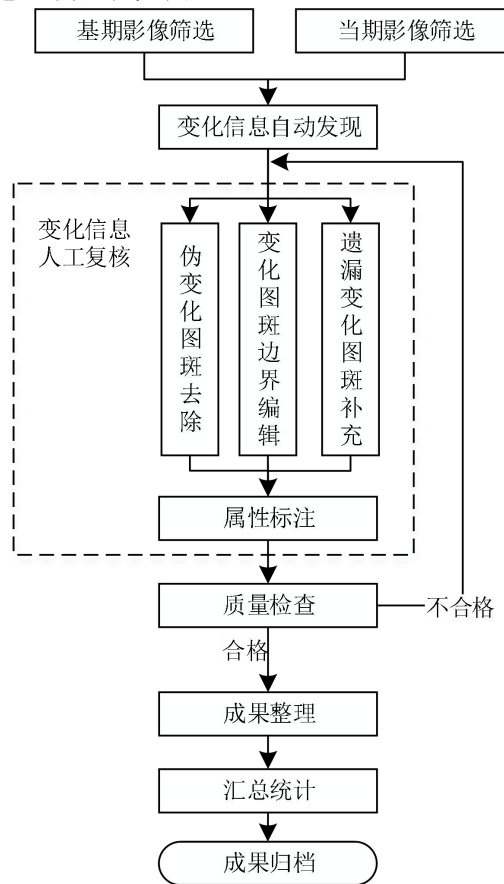


图1 地表覆盖动态变化卫星遥感监测流程图

8 数字正射影像图筛选

8.1 基期影像和当期影像

8.1.1 影像精度要求

基期影像和当期影像地物点相对于实地同名点的点位中误差不应大于表2的规定，特殊困难地区可按地形类别放宽0.5倍。

表2 平面位置中误差

单位为米

比例尺	平地、丘陵地	山地、高山地	影像采样间隔	
1: 2000	1.20	1.60	亚米级	0.2

表2 平面位置中误差（续）

比例尺	平地、丘陵地	山地、高山地	影像采样间隔	
1: 5000	2.50	3.75	亚米级	0.5
1: 10000	5.00	7.50		1.0
1: 20000	10.00	15.00	2米级	2.0

8.1.2 影像质量要求

基期影像和当期影像的图面质量要求应符合CH/T 9009.3-2010中6.7的规定。

8.2 筛选方法

8.2.1 基期影像筛选

根据监测需求，利用影像元数据信息，采用计算机信息自动筛选与人工目视筛选相结合的方法，按照如下步骤筛选基期数字正射影像图，可根据实际情况进行调整：

- 利用数据源信息，筛选亚米级和2米级数据源影像；
- 利用采集时间（时相），筛选上一年度符合监测要求的影像；
- 利用平面位置中误差信息，筛选符合8.1.1要求的影像；
- 利用云层覆盖信息，筛选云量为0的影像；
- 目视检查影像精度及图面质量，剔除不符合8.1要求的影像；
- 制作影像未覆盖的漏洞区域；
- 放宽影像云量要求、扩大影像筛选范围，按照步骤e) 筛选影像，直至无漏洞区域；
- 影像重叠区域，筛选优先级依次为：时相新、影像分辨率高；
- 制作基期影像落图文件。

8.2.2 当期影像筛选

根据监测需求，利用影像元数据信息，采用计算机信息自动筛选与人工目视筛选相结合的方法，筛选当期数字正射影像图。筛选步骤如下，可根据实际情况进行调整：

- 利用数据源信息，筛选亚米级和2米级数据源影像；
- 利用采集时间（时相），筛选符合监测时相要求的影像；
- 利用平面位置中误差信息，筛选符合8.1.1平面位置精度要求的影像；
- 利用云层覆盖信息，筛选云量小于20%的影像；
- 目视检查影像精度及图面质量，剔除不符合8.1要求的影像；
- 影像重叠区域，筛选优先级依次为：时相新、影像分辨率高；
- 制作当期影像落图文件。

9 变化信息提取

9.1 变化信息自动发现

采用计算机自动技术识别并提取变化信息，步骤如下：

- 自动提取变化图斑；
- 对自动提取的变化图斑进行小图斑滤除、合并、边界平滑等变化图斑后处理。

9.2 变化信息人工复核

9.2.1 技术要求

变化图斑应符合如下要求：

- 变化图斑边界线上相邻折点之间的距离应不小于0.2m；
- 变化图斑变化前类型和变化后类型均为单一类型，相邻的不同类型图斑应分开提取；
- 变化图斑边界线应完全嵌套在单行政区划界线及单景影像落图内；
- 变化图斑应为闭合环，外环保持顺时针走向，内环保持逆时针走向，不应存在空几何、

- 重复折点、自相交、自重叠等几何问题；
- e) 相邻变化图斑公共边的结点在两个变化图斑中记录的坐标值应相同，相邻变化图斑不应重叠，不应存在缝隙；
- f) 变化图斑应为单部件图斑，不应存在由多个部分构成的多部件图斑；
- g) 变化图斑应符合GB/T 33187.1-2016中6.1.11对非空几何对象的要求；
- h) 变化图斑及相邻图斑应符合GB/T 23707中空间拓扑的规定。

9.2.2 伪变化图斑去除

9.2.2.1 伪变化图斑的判定

影像特征表现为伪变化的图斑判定为伪图斑，常见伪变化如下：

- a) 季节周期性变化；
- b) 影像平面精度差异引起的变化；
- c) 影像侧视角差异引起的变化；
- d) 树木、高层建筑物遮挡引起的变化；
- e) 其他不属于地表覆盖类型之间变化的情况。

9.2.2.2 去除方法

采用人机交互的方式，按下列步骤去除自动提取变化图斑中的伪图斑：

- a) 叠加自动提取变化图斑、基期影像与当期影像；
- b) 分析自动提取变化图斑内部及周边区域基期影像与当期影像的特征变化情况，按照9.2.2.1的规定判定自动提取变化图斑是否为伪图斑；
- c) 删除判定为伪图斑的自动提取图斑，保留属于地表覆盖变化的自动提取图斑。

9.2.3 变化图斑边界编辑

对于保留的自动提取变化图斑，按以下步骤编辑图斑边界：

- a) 叠加保留的自动提取变化图斑、基期影像与当期影像；
- b) 采用人机交互的方式，判定自动提取变化图斑范围与影像反映的地表覆盖变化范围是否一致，判定自动提取变化图斑是否符合5.1、5.2和9.2.1的要求；
- c) 符合精度要求的自动提取变化图斑，沿用原图斑边界，不符合精度要求的自动提取变化图斑，按当期影像上的变化范围重新勾绘边界。

9.2.4 遗漏变化图斑补充

采用人机交互方式，基于基期影像和当期影像特征变化情况，按照5.1、5.2和9.2.1中的要求，对自动提取遗漏的变化图斑进行补充提取。

9.2.5 属性标注

逐图斑完善变化图斑行政区代码、县（区）名称、监测图斑编号、变化前类型、变化后类型、变化后类型标注、前时相、后时相、当期景号、图斑中心点经度、图斑中心点纬度、监测面积等属性信息。变化图斑属性结构见表3。

表3 变化图斑属性结构表

字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	说明
行政区代码	XZQDM	字符型	6	—	M	县级行政区代码
县（区）名称	XMC	字符型	254	—	M	图斑所在县（区）名称

表3 变化图斑属性结构表（续）

字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	说明
监测编号	JCBH	字符型	30	—	M	采用“行政区代码”+“当期时相”+“监测日期”+“唯一号码”的编码格式，以县级行政区为单位进行编号，其中“唯一号码”使用6位编码，不足位补0。 例如：北京市朝阳区当期影像时相为2022年6月27日，监测日期为7月30日，该监测日期第900号图斑的监测编号为“110105202206270730000900”
变化前类型	QLX	字符型	8	—	M	变化前地表覆盖类型。依据基期影像特征，按表1中对应的地表覆盖一级分类编码或二级分类编码进行标注
变化后类型	HLX	字符型	8	—	M	变化后地表覆盖类型。依据当期影像特征，按表1中对应的地表覆盖一级分类编码或二级分类编码进行标注
变化后类型标注	HLB	字符型	4	—	C	变化后监测分类标注。依据当期影像特征，按表1中对应的地表覆盖分类标注进行标注
基期时相	JQ SX	字符型	20	—	M	变化前影像的时相，依据基期影像落图矢量文件中的时相信息进行标注。例如：20220506
当期时相	DQ SX	字符型	20	—	M	变化后影像的时相，依据当期影像落图矢量文件中的时相信息进行标注。例如：20230104
当期景号	DQ JH	字符型	254	—	M	当期时相影像数据源景号，依据当期影像落图矢量文件中的数据源景号信息进行标注
图斑中心点经度	LZB	双精度	18	6	M	经纬度坐标单位：度（°）
图斑中心点纬度	BZB	双精度	18	6	M	经纬度坐标单位：度（°）
监测面积	JCMJ	双精度	17	2	M	单位：平方米（m ² ）
备注	BZ	字符型	100	—	0	特殊说明时填写
注：“M”为必填属性；“0”为可填属性；“C”为条件必填属性。						

10 质量检查

地表覆盖动态变化卫星遥感监测质量检查内容见表4。

表4 地表覆盖动态变化卫星遥感监测质量检查内容

检查项	检查内容	检查要求
检查成果组织	成果组织结构	是否正确
	成果提交内容	是否完整、有效、可读
	成果文件夹命名	是否规范、正确
	成果文件命名	是否规范、正确，文件格式是否正确
检查变化图斑	变化图斑错提	是否存在错提
	变化图斑漏提	是否存在漏提
	坐标系和高程基准	是否符合5.3的要求
	变化图斑属性表	是否完整、正确
	变化图斑勾绘精度及图形边界	是否符合5.2和9.2.1的要求
	变化图斑属性逻辑	属性字段间逻辑是否一致，包括：“监测编号”字段中当期时相值与“当期时相”字段值是否一致、监测面积是否满足当期景号反映数据源对应的最小监测面积要求等
检查影像落图	坐标系和高程基准	是否符合5.3的要求
	影像落图属性表	是否完整、正确
	影像落图时相	是否符合监测要求
	影像落图属性逻辑	属性字段间逻辑是否一致

表4 地表覆盖动态变化卫星遥感监测质量检查内容（续）

检查项	检查内容	检查要求
检查影像截图	坐标系和高程基准	是否符合5.3的要求
	影像截图影像色彩	是否保留原数字正射影像图的色彩信息
	影像截图文件名	文件名中的监测编号与变化图斑是否一致
检查统计表格	图斑个数统计值	与变化图斑矢量中图斑个数是否一致
	图斑面积统计值	与变化图斑矢量中图斑面积是否一致，单位换算是否正确

11 成果整理与归档

11.1 成果整理

11.1.1 成果内容

监测成果内容包括：

- a) 变化图斑矢量文件；
- b) 变化图斑提取作业影像对应的当期影像落图矢量文件；
- c) 变化图斑基期影像截图和当期影像截图文件。

11.1.2 变化图斑矢量文件

11.1.2.1 文件类型

变化图斑文件为shapefile文件，包括但不限于shp文件、shx文件、dbf文件和prj文件。

11.1.2.2 命名方式

变化图斑文件命名方式为：县级行政区划代码+监测年度+监测日期+tb。

示例：11011820220201tb，表示北京市密云区2022年2月1日提取的变化图斑。

11.1.2.3 属性结构

变化图斑矢量文件属性结构见表3。

11.1.3 当期影像落图矢量文件

11.1.3.1 文件类型

影像落图矢量文件为shapefile文件，包括但不限于shp文件、shx文件、dbf文件和prj文件。

11.1.3.2 命名方式

影像落图矢量文件命名方式为：县级行政区划代码+监测年度+监测日期+1t。

示例：110118202202011t，表示北京市密云区2022年2月1日监测落图矢量文件。

11.1.3.3 矢量范围

与批次成果对应，避免接边区落图重复，落图矢量宜被行政界线分割，提交范围与监测使用影像范围一致。

11.1.3.4 属性结构

影像落图矢量文件属性结构见表5，亚米影像数据源卫星影像数据源简称见表6，2米影像数据源卫星影像数据源简称对照表见表7。

表5 影像落图矢量文件属性结构表

字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位	约束条件	说明
景号	JH	字符型	100	—	M	采用原始影像名称进行命名，填写影像完整景号
数据源	SJY	字符型	10	—	M	填写数据源简称，见表6
采样间隔	CYJG	浮点型	4	1	M	正射融合或镶嵌后输出采样间隔。例如：2.0
时相	SX	字符型	8	—	M	例如：20210701

表5 影像落图矢量文件属性结构表（续）

字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位	约束条件	说明
备注	BZ	字符型	100	—	0	特殊说明时填写

注：“M”为必填属性，“0”为可填属性。

表6 亚米影像数据源卫星影像数据源简称对照表

序号	卫星名称	简称
1	高分二、七号	GF2、GF7
2	高分多模卫星	GFDM
3	北京二号、北京三号	BJ2、BJ3
4	吉林一号	JL1
5	高景一号、二号	SV1、SV2
6	Pleiades1/2	P1、P2
7	Kompsat-2/3	K2、K3

注：未提及的影像数据源采用官方公布的简称。

表7 2米影像数据源卫星影像数据源简称对照表

序号	卫星名称	简称
1	高分一号、六号	GF1、GF6
2	高分一号B\C\D星	GF1B、GF1C、GF1D
3	资源一号02D星02E星	ZY1-02D、ZY1-02E
4	资源三号系列卫星	ZY3

注：未提及的影像数据源采用官方公布的简称。

11.1.4 影像截图文件

11.1.4.1 文件类型

影像截图文件为带地理坐标的TIFF格式文件。

11.1.4.2 命名方式

变化图斑影像截图文件命名方式为：“监测图斑编号”+“影像类型编码”+DOM。其中影像类型编码D表示当期影像，Q表示基期影像。

示例：110105202206270730900QDOM，表示监测编号为110105202206270730900的变化图斑的基期影像截图。

11.1.4.3 截图范围

影像截图范围为变化图斑外接矩形长宽分别外扩10%后的范围，外扩后长、宽不足512像元的按512像元截取。

11.2 汇总统计

在县级变化图斑统计基础上，逐级开展市（地）级、省级和全国汇总：汇总统计全国各省变化图斑个数、面积及面积占比；汇总统计各面积分级变化图斑个数、面积及面积占比。变化图斑统计表按照附录A的规定执行。

11.3 成果归档

以完整县级行政辖区为单位，以分级文件夹形式归档，第一级文件夹内包括变化图斑矢量文件、落图矢量文件和影像截图文件夹；第二级文件夹为基期和当期影像截图文件夹，存放影像截图文件。

第一级成果文件夹采用“监测年度”+“监测日期”+“批次编号”的规则进行命名，名称中的“监测日期”应与变化图斑矢量文件名及监测图斑编号中的“监测日期”保持一致。第二级成果文件夹中“DDOM”表示当期影像文件夹、“QDOM”表示基期影像文件夹。

示例：2022020101，表示归档的为北京市密云区2022年2月1日监测成果，如图2所示。

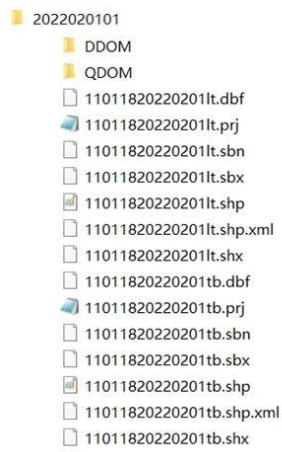


图2 归档成果示例图

附 录 A
(规范性)
变化图斑统计表

变化图斑分省统计见表 A.1，变化图斑面积分级统计见表 A.2。

表 A.1 变化图斑分省统计表

省代码	省份	图斑个数	图斑面积 hm ²	面积占比
110000	北 京			
120000	天 津			
130000	河 北			
140000	山 西			
150000	内 蒙			
.....			
.....			
合计				

表 A.2 变化图斑面积分级统计表

面积分级	图斑个数	图斑面积 hm ²	面积占比
≤200m ²			
>200m ² ~400m ²			
>400m ² ~2000m ²			
>2000m ² ~20000m ²			
>20000m ²			
合计			

参 考 文 献

- [1] GB/T 18316—2008 数字测绘成果质量检查与验收
 - [2] GB/T 21010—2017 土地利用现状分类
 - [3] GB/T 35635—2017 地表覆盖信息服务
 - [4] GB 35650—2017 国家基本比例尺地图测绘基本技术规定
 - [5] CH/T 1027—2012 数字正射影像质量检验技术规程
 - [6] CH/T 9008.3—2010 基础地理信息数字成果1:500、1:1000、1:2000数字正射影像图
 - [7] TD/T 1010—2015 土地利用动态遥感监测规程
 - [8] TD/T 1055—2019 第三次全国国土调查技术规程
-

地表覆盖动态变化卫星遥感监测技术规范

编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

2021年10月25日自然资源部下达《自然资源部办公厅关于印发2021年度自然资源标准制修订工作计划的通知》（自然资办发〔2021〕60号），本标准是自然资源部发布的2021年自然资源卫星应用行业标准计划项目之一，项目编号：202133001，标准计划名称《地表覆盖动态变化卫星遥感监测技术规范》。本标准由全国地理信息标准化技术委员会卫星应用分技术委员会归口，由自然资源部国土卫星遥感应用中心牵头起草。计划周期：24个月。

2. 目的意义

地表覆盖是指地球表面具有不同自然属性与特征的物质综合体，包括自然营造物和人工建造物，在几何形状、空间构型、地域分布及变化规律等方面具有明显的特征。在地球表层系统各圈层的物质交换和能量循环过程中，地表覆盖时刻发生变化，其空间分布与变化在一定程度上反映了自然与人类的相互作用过程，直接影响到生物地球化学循环，改变着陆地-大气的水分、能量和碳循环，以至引起气候变化。地表覆盖及其变化信息是可持续发展、生态系统、碳循环、气候及环境变化、地球系统模式等研究的重要参考依据，科学、快速、准确地检测地表覆盖变化具有重要意义。

随着卫星遥感技术的高速发展，遥感已经成为获取大规模全球性地表覆盖及其变化信息数据不可替代的手段。但是目前缺乏标准统一的地表覆盖动态变化卫星遥感监测技术规范，以实现地表覆盖变化遥感监测成果的规范化、统一化和可集成化。因此，亟需制定统一的

地表覆盖动态变化卫星遥感监测技术规范,明确相关技术要求及技术指标等内容,形成从数据准备、变化信息提取、质量检查、成果整理到成果入库的全流程标准规范,为科学、快速、准确地获取地表覆盖变化信息提供技术支撑。

3. 主要起草人及工作分工

编制任务下达后,自然资源部国土卫星遥感应用中心为牵头单位,北京国测星绘信息技术有限公司、山西省地理信息测绘院、中国农业大学等共同成立了编制组。编制组成员包括总体技术负责人和长期从事卫星应用自然资源遥感监测领域的专业技术人员和专家分工合作开展标准各章节的编写,编制组主要人员组成及分工见表1。

表1 编制组人员分工

序号	姓名	单位	任务分工	备注
1	尤淑撑	自然资源部国土卫星遥感应用中心	总体组织协调与设计	
2	刘爱霞	自然资源部国土卫星遥感应用中心	技术负责,项目的技术试验研究、技术总结、标准起草与修改、意见处理等工作	
3	韩旭	自然资源部国土卫星遥感应用中心	全过程参与项目的研究、调研、实证,技术总结、标准及意见汇总处理表的编写等	
4	牟兴林	自然资源部国土卫星遥感应用中心	参与项目的调研、实证、征求意见等	
5	何芸	自然资源部国土卫星遥感应用中心	参与项目的调研、实证、征求意见等	
6	张琳原	北京国测星绘信息技术有限公司	全过程参与项目的前期试验研究、实证、技术总结、标准起草编写等	
7	杨爱民	山西省地理信息测绘院	参与项目的前期试验研究、实证、技术总结、征求意见等	
8	毛国梁	山西省地理信息测绘院	参与项目的前期试验研究、实证、技术总结、征求意见等	
9	张晓贺	山西省地理信息测绘院	参与项目的前期试验研究、实证、技术总结、征求意见等	
10	申俊飞	北京国测星绘信息技术有限公司	参与项目的前期试验研究、实证、征求意见等	
11	孙丹峰	中国农业大学	负责相关技术国内外研究现	

			状调研等工作	
--	--	--	--------	--

4. 主要工作过程

4.1 征求意见稿阶段

2019年1月~2021年12月，编制组开展了大量的调研、技术试验、技术总结、业务化实证等工作，包括国内外有关现有标准及技术研究现状调研，地表覆盖变化遥感监测技术试验及总结、工程化实施及实证等，并基于上述工作开展标准草案起草。

2022年01月~2023年6月，以标准草案为基础，编制组又以电话、社交软件、电子邮件和视频会议的形式与自然资源调查监测领域生产作业单位、大学、科研院所的多位技术专家和生产专家进行多次交流探讨，并根据专家意见对标准草案进行了修改完善，于2022年7月完成了标准征求意见稿和编制说明。共征求了159家单位，收到173条专家意见，其中采纳153条，未采纳意见20条，无部分采纳。

4.2 送审稿阶段

2023年11月23日，由自然资源部国土卫星遥感应用中心在北京组织召开了标准预审会，来自首都师范大学、中国科学院空天信息创新研究院、国家基础地理信息中心、中国农业大学、国防大学联合勤务学院、江苏省自然资源卫星应用技术中心、中国科学院空天信息创新研究院、自然资源部信息中心、国家测绘产品质量检验检测中心、自然资源部地理信息中心、中国地质大学、中国测绘科学研究院的12名专家参加预审会，专家对标准送审讨论稿和编制说明提出了针对性修改意见。2023年11月~2024年5月，编制组积极采纳预审会专家意见，并根据专家建议进行相关修改，形成了标准送审稿。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

1. 标准编制原则

编制组在近年开展地表覆盖动态变化卫星遥感监测实践工作的基础上，贯彻执行相关法规和政策，遵从规范、科学、客观、适用、先进、可操作的原则，考虑了遥感监测的实际需要，编制完成了本标准的初稿。

(1) 规范性原则

规范性原则指内容明确、肯定和具体，可直接适用的规则。 a. 标准编写规范。包括标准编写格式符合要求，文字简练、表意清晰准确、用词符合行业通用习惯或专业叫法，这样可以使作业实施避免二义性，避免由于人的主观因素而造成的作业实施偏差，从而避免发生错误的可能性。 b. 引用行业外部标准条款规范。引用外部标准条款要引用有依据，准确理解所引用标准的核心要义，不能断章取义。标准编制的所有阶段均遵守国家标准 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，保证标准编制的规范性。

(2) 适用性、可操作性原则

本标准的内容应具有普遍适用性，方法应具有可操作性，能够为各类地表覆盖动态变化的遥感监测工作提供技术参考。

(3) 全面性原则

全面性原则强调的是对涉及地表覆盖动态变化卫星遥感监测的所有环节都应考虑并进行规范。

(4) 科学性、先进性原则

本标准在编制过程中应积极借鉴和利用国内外相关研究成果，运用可靠的原理、成熟先进的技术和科学的方法，保证制定的技术规范具有科学性和先进性。

(5) 经济技术可行性原则

标准中采用的技术方法应经济可行，确保按照该标准开展地表覆盖动态变化卫星遥感监测时，涉及到的卫星遥感数据源比较容易获取、监测方法比较容易实现，监测成本较低，经济可行。

2. 国内外调研情况

(1) 遥感影像特征提取与分类国内外研究现状

遥感影像提供大量的空间结构信息，能够对地物进行细致的描述。但是，遥感影像中的同物异谱和异物同谱现象，使得单纯的依靠光谱信息进行分类难以获得较高的精度。因此，学者们通常从像素间的空间联系中提取新的特征，增强地物在光谱空间中的可分性。该方法的核心在于如何从影像中挖掘空间信息，以获取准确可靠的特征对影像进行描述。当前的主流特征提取算法根据其原理的不同，可以分为：1) 基于统计的方法，2) 基于结构的方法，3) 基于模型的方法，4) 基于频谱的方法。而由于单一空间特征提取算法的局限性，只能反映影像某一方面的特性，对影像空间信息的描述能力有限，难以对影像进行全面而准确的描述。

(2) 交互式特征与变化信息提取国内外研究现状

遥感影像地物提取是遥感影像解译的一个基本问题。随着影像空间分辨率、光谱分辨率、时间分辨率、辐射分辨率的提高，遥感影像的数据量急剧增长，高效的地物提取方法已经成为实际应用中一个亟待解决的问题。遥感影像解译研究的最终目标是实现全自动计算机解译，完全把人从高强度作业中解放出来，但由于遥感影像的复杂性

和相关技术特别是人工智能的限制，短期内自动解译方法无法取得突破，实际作业以目视解译为主，采用人海战术手工采集，劳动强度大，效率低下。这种背景下，交互式解译是目前一个可行的替代方案。近年来，国内外许多学者对兴趣目标的交互式提取进行了深入的研究，尤其是在计算机视觉领域，各种各样的交互式分割算法层出不穷，在遥感图像交互式信息提取方面同样发挥着重要作用。由于问题的复杂性，现有的交互式提取算法多停留在实验阶段，一些商业遥感解译软件虽然提供了部分交互式工具并且发挥了积极作用，但是在功能上并不完善，实际应用中仍然以人工手绘为主。

(3) 相关标准现状调研情况

经调研，与地表覆盖监测相关的现行国家标准 9 项，与地表覆盖监测相关的现行行业标准 9 项，涉及到自然资源部、应急管理部、中国科学院等多个部门。各标准以监测地表覆盖现状、土地利用现状、土地利用变化或是地表覆盖单类要素为主，尚无关于地表覆盖变化全流程遥感监测的相关标准。相关标准情况见表 2。

表 2 相关标准情况

序号	标准代号	标准名称	主要内容	主管部门	实施日期
1	GB/T 21010—2017	土地利用现状分类	规定了土地利用现状的总则、分类与编码。该标准适用于土地调查、规划、审批、供应、整治、执法、评价、统计、登记及信息化管理等工作。在使用该标准时，也可根据需要，在该标准的基础上续分土地利用类型。	自然资源部(国土)	2017/11/1
2	GB/T 23707—2009/ISO 19107:2003	地理信息空间模式	定义了用于描述地理要素的空间特征的概念模式和基于这些模式的一组空间操作。	自然资源部(测绘地理)	2009/10/1
3	GB/T 33187.1—2016/ISO	地理信息简单要素访	建立了一个地理信息简单要素访问的通用架构，定义了该架构中的术语。	自然资源部(测绘地理)	2017/2/1

	19125— 1:2004	问第1 部分：通 用架构			
4	GB/T 35635— 2017	地表覆 盖信息 服务	规定了地表覆盖信息服务的基本框架、参与模型、服务模型和消息模型。适用于地表覆盖信息的发布、管理与应用服务。	自然资 源部(测 绘地理)	2018/7/1
5	GB/T 41282— 2022	植被覆 盖度遥 感产品 真实性 检验	规定了植被覆盖度遥感产品真实性检验的基本要求、检验方法和检验报告。适用于光学卫星遥感影像陆地植被覆盖度产品的真实性检验，利用其他数据源生产的植被覆盖度产品也可比照此文件。	中国科 学院	2022/10/ 1
6	GB/T 41280— 2022	卫星遥 感影像 植被覆 盖度产 品规范	规定了光学卫星遥感影像陆地植被覆盖度产品的产品分类、命名规则、产品构成、技术要求和产品检验。适用于光学卫星遥感影像陆地植被覆盖度产品，利用其他数据源生产的植被覆盖度产品也可比照本文件。	中国科 学院	2022/10/ 1
7	GB/T 28923.2— 2012	自然灾 害遥感 专题图 产品制 作要求 第2部 分：监 测专题 图产品	规定了自然灾害遥感专题图产品中监测专题图产品所包含的要素指标与计量单位、基本数据图层及指标要求等。	应急管 理部	2013/2/1
8	GB/T 24356— 2023	测绘成 果质量 检查与 验收	规定了测绘成果质量检查与验收的基本规定、分批和抽样、质量检查与评价、测绘成果种类、单位成果质量元素及错漏分类。	自然资 源部(测 绘地理)	2023/5/2 3
9	GB/T 39613— 2020	地理国 情监测 成果质 量检查 与验收	规定了地理国情监测成果质量检查与验收的基本要求、抽样检验程序、质量评定方法和质量评定指标。适用于基础性成果和专题性成果的质量检查与验收。	自然资 源部(测 绘地理)	2020/12/ 14
10	TD/T 1007—	耕地后 备资源	规定了耕地后备资源调查与评价的内容、程序、方法及要求；	自然资 源部	2003/8/1

	2003	调查评价技术规程	适用于县级耕地后备资源调查评价、地（市）级和省级耕地后备资源调查评价成果汇总。		
11	TD/T 1010—2015	土地利用动态遥感监测规程	规定了土地利用动态遥感监测的内容、程序、方法、要求、成果整理及质量控制等。适用于采用航天遥感技术进行土地利用变化状况的监测。采用其他类型的遥感数据源时，可参照本标准的相关内容执行。	自然资源部	2016/1/1
12	TD/T 1055—2019	第三次全国国土调查技术规程	规定了第三次全国国土调查的总则与要求、土地权属调查、农村土地利用现状调查、城镇村庄内部土地利用现状调查、专项用地调查、数据库建设、统计汇总、成果核查及数据库质量统一检查、统一时点更新及成果等；适用于第三次全国国土调查。	自然资源部	2019/2/1
12	CH/T 1012—2005	基础地理信息数字产品土地覆盖图	规定了基础地理信息数字产品土地覆盖图的分类、产品标记、技术指标和技术要求等内容。适用于数字化测绘生产和基础地理信息数据库中土地覆盖图产品的生产、质量评定及产品分发，同时可供用户参考使用。	自然资源部	2006/1/1
13	CH/T 1027—2012	数字正射影像质量检验技术规程	规定了数字正射影像图(DOM)质量检验的基本要求、工作流程、检验方法和质量评定方法。	国家测绘地理信息局	2013/1/1
14	CH/T 9009.3—2010	基础地理信息数字成果 1:5000、 1:10000 、 1:25000 、 1:50000 、 1:100000 0 数字正射影像	规定了基础地理信息数字成果 1:5000、1:10000、1:25000、1:50000、1:100000 数字正射影像图的构成、分类、要求、质量检验和保密等内容。	国家测绘局	2010/7/1

		图			
15	CH/T 9029— 2019	基础性 地理国 情监测 内容与 指标	规定了基础性地理国情监测的基本要求、监测内容与采集指标，并给出了属性项及属性值说明、扩展规则。适用于全国基础性地理国情监测工作，在其他地理国情监测工作中可参照使用。	自然资 源部	2020/2/1
16	LY/T 1725— 2008	自然保 护区土 地覆被 类型划 分	规定了自然保护区土地覆被类型分类系统。适用于森林神态系统、内陆生态系统、野生动物及野生植物类型的自然保护区调查、评价和管理，其他类型自然保护区可参考。	自然资 源部	2008/5/1
17	CH/Z 3024— 2022	湖泊水 域面积 及流域 植被覆 盖变化 监测技 术规范	规定了湖泊水域面积与流域植被覆盖变化遥感监测的技术设计、数据准备、数据预处理、信息提取、精度验证、分析计算、成果制作等技术要求。适用于淡水湖泊水域面积与流域植被覆盖变化监测，咸水湖泊流域相应监测可参照执行。	自然资 源部	2022/11/ 1
18	CH 1016 —2008	测绘作 业人员 安全规 范	规定了基础测绘生产中与人身安全相关的安全管理、安全防范及应急处理的要求。	国家测 绘局	2008-03- 01

3. 主要技术内容的说明

3.1 标准的范围

本标准针对地表覆盖动态变化卫星遥感监测的需求，根据 2019 年以来开展自然资源季度变化遥感监测和多项专题监测工作的实践经验总结，充分考虑技术的实用性，规范相关作业过程。

近年来，卫星遥感监测技术快速发展，其大范围、高时空分辨率、全天候的特点，极大满足新时期自然资源管理的要求，成为了实

现全国季度监测遥感监测，全面提升自然资源遥感信息决策支持服务能力，加强自然资源管理不可或缺的手段。

本文件规定了地表覆盖动态变化卫星遥感监测的总体要求、地表覆盖类型、监测流程、监测方法、质量控制、成果整理与归档。本文件适用于利用高分辨率光学卫星遥感技术开展自然资源地表覆盖变化监测。

3.2 总体要求的确定

3.2.1 变化图斑最小监测面积与宽度

分辨率越高的影像能够提取的最小变化面积越小，线性地物能够提取的最小宽度越小。结合多年遥感监测经验及影像解译经验，根据影像分辨率条件，分类型规定变化图斑最小监测面积与宽度。

3.2.2 变化图斑勾绘精度

图斑勾绘精度要求人工勾绘与自动提取均能够实现，且能够基本满足各类成果应用项目对图斑的精度需求。结合多年遥感监测经验及影像解译经验，规定变化图斑勾绘精度。

为保证勾绘精度，结合多年遥感监测经验及影像解译经验，规定了提取变化图斑最小比例尺。

3.2.3 数学基础

坐标系统：2000 国家大地坐标系，是我国当前最新的国家大地坐标系，英文名称为 China Geodetic Coordinate System 2000，英文缩写为 CGCS2000。我国按照国务院关于推广使用 2000 国家大地坐标系的有关要求，2018 年 7 月 1 日起全国使用 2000 国家大地坐标系。综上，规定：“坐标系采用 CGCS2000 坐标系。必要时，采用经批准的其他地方坐标系。”

高程基准：1987年5月16日，国务院关于启用“1985国家高程基准”的批复中，同意启用“1985国家高程基准”，并作为全国统一的高程控制系统。因此，规定：“高程系采用1985国家高程基准。采用其他高程基准时，应与1985国家高程基准建立联系”

3.2.4 监测单元

为保证成果规范性、普适性，方便应用，规定：“监测单元指以国家认定的县（市、区）级行政区划界线，是监测任务划分、质量检查、成果整理和汇总统计的最小单元。”

3.2.5 计量单位

计量单位需要满足计算准确、便于读取、便于单位换算、体现与国际接轨等要求，因此，规定了图斑面积计算单位、图斑面积统计汇总单位、落图面积统计汇总单位、面积计算方式、空间坐标单位、小数点后位数。

3.3 地表覆盖监测分类的确定

根据自然资源监测监管需求，结合卫星遥感技术特点，综合考虑衔接第三次全国国土调查工作分类，参考了GB/T 21010—2017 中土地利用现状（分类和编码见表3、表4）和TD/T 1055—2019 第三次全国国土调查技术规程中第三次全国国土调查土地利用现状分类（分类和编码见表5），增加了分类标注，规定了地表覆盖监测分类。可根据实际情况进行扩展或调整。

表3 土地利用现状分类编码与名称

一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称
01	耕地	0101	水田
		0102	水浇地
		0103	旱地
02	园地	0201	果园
		0202	茶园

一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称
03	林地	0203	橡胶园
		0204	其他园地
		0301	乔木林地
		0302	竹林地
		0303	红树林地
		0304	森林沼泽
		0305	灌木林地
		0306	灌丛沼泽
04	草地	0307	其他林地
		0401	天然牧草地
		0402	沼泽草地
		0403	人工牧草地
05	商服用地	0404	其他草地
		0501	零售商业用地
		0502	批发市场用地
		0503	餐饮用地
		0504	旅馆用地
		0505	商务金融用地
		0506	娱乐用地
06	工矿仓储用地	0507	其他商服用地
		0601	工业用地
		0602	采矿用地
		0603	盐田
07	住宅用地	0604	仓储用地
		0701	城镇住宅用地
08	公共管理与公共服务用地	0702	农村宅基地
		0801	机关团体用地
		0802	新闻出版用地
		0803	教育用地
		0804	科研用地
		0805	医疗卫生用地
		0806	社会福利用地
		0807	文化设施用地
		0808	体育用地
		0809	公用设施用地
09	特殊用地	0810	公园与绿地
		0901	军事设施用地
		0902	使领馆用地
		0903	监教场所用地
		0904	宗教用地
		0905	殡葬用地

一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称
		0906	风景名胜设施用地
10	交通运输用地	1001	铁路用地
		1002	轨道交通用地
		1003	公路用地
		1004	城镇村道路用地
		1005	交通服务场站用地
		1006	农村道路
		1007	机场用地
		1008	港口码头用地
		1009	管道运输用地
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面
		1102	湖泊水面
		1103	水库水面
		1104	坑塘水面
		1105	沿海滩涂
		1106	内陆滩涂
		1107	沟渠
		1108	沼泽地
		1109	水工建筑用地
		1110	冰川及永久积雪
12	其他土地	1201	空闲地
		1202	设施农用地
		1203	田坎
		1204	盐碱地
		1205	沙地
		1206	裸土地
		1207	裸岩石砾地

表 4 “湿地” 归类表

湿地类	土地利用现状分类	
	类型编码	类型名称
湿地	0101	水田
	0303	红树林地
	0304	森林沼泽
	0306	灌丛沼泽
	0402	沼泽草地
	0603	盐田
	1101	河流水面
	1102	湖泊水面

	1103	水库水面
	1104	坑塘水面
	1105	沿海滩涂
	1106	内陆滩涂
	1107	沟渠
	1108	沼泽地

表 5 第三次全国国土调查工作分类

一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称
00	湿地	0303	红树林地
		0304	森林沼泽
		0306	灌丛沼泽
		0402	沼泽草地
		0603	盐田
		1105	沿海滩涂
		1106	内陆滩涂
		1108	沼泽地
01	耕地	0101	水田
		0102	水浇地
		0103	旱地
02	种植园用地	0201	果园
		0202	茶园
		0203	橡胶园
		0204	其他园地
03	林地	0301	乔木林地
		0302	竹林地
		0305	灌木林地
		0307	其他林地
04	草地	0401	天然牧草地
		0403	人工牧草地
		0404	其他草地
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地
		0508	物流仓储用地
06	工矿用地	0601	工业用地
		0602	采矿用地
077	住宅用地	0701	城镇住宅用地
		0702	农村宅基地
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地
		08H2	科教文卫用地
		0809	公用设施用地
		0810	公园与绿地

09	特殊用地		
10	交通运输用地	1001	铁路用地
		1002	轨道交通用地
		1003	公路用地
		1004	城镇村道路用地
		1005	交通服务场站用地
		1006	农村道路
		1007	机场用地
		1008	港口码头用地
		1009	管道运输用地
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面
		1102	湖泊水面
		1103	水库水面
		1104	坑塘水面
		1107	沟渠
		1109	水工建筑用地
		1110	冰川及永久积雪
12	其他用地	1201	空闲地
		1202	设施农用地
		1203	田坎
		1204	盐碱地
		1205	沙地
		1206	裸土地
		1207	裸岩石砾地

3.4 监测流程的确定

根据工作实践经验，规范工作步骤，并形成地表覆盖动态变化卫星遥感监测流程图，见图 1。

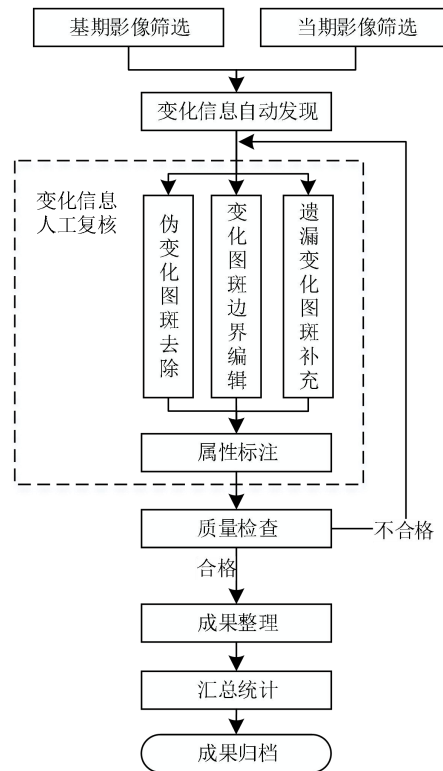


图 1 地表覆盖动态变化卫星遥感监测流程图

3.5 数字正射影像图筛选标准的确定

变化信息是通过比对两期数字正射影像图上地物的纹理、色彩、亮度等光谱信息提取的，数字正射影像图是变化信息提取的基础，数字正射影像图的正射精度、图面质量直接影响变化信息的空间精度、正确性及边界精度。根据地表覆盖动态变化卫星遥感监测对变化信息类型、精度的要求，综合考虑遥感监测成果的应用需求，结合获取的遥感影像数据条件，参考相关标准，规定了基期影像与当期影像的选取要求。

3.5.1 影像要求

精度要求：影像呈像过程中会造成各种几何畸变，通过利用地面控制点，使用恰当的数学模型进行几何畸变的校正。基期影像地物点相对于实地同名点的点位中误差是评价影像几何校正精度的重要参数。本文件参考了 GB 35650—2017 中 8.2.2 平面精度和 8.3 地面分

分辨率的规定，平面位置中误差不应大于表 6 的规定，正射影像数据地面分辨率应不大于表 7 的规定，并根据其中的对应关系，推算了 2 米分辨率影像的比例尺和平面位置中误差，形成本文件的相关规定，方便应用。

表 6 平面位置中误差

比例尺	平面位置中误差			
	平地	丘陵地	山地	高山地
1: 500	0.3	0.3	0.4	0.4
1: 1000	0.6	0.6	0.8	0.8
1: 2000	1.2	1.2	1.6	1.6
1: 5000	2.5	2.5	3.75	3.75
1: 10000	5.0	5.0	7.5	7.5
1: 25000	12.5	12.5	18.75	18.75
1: 50000	25.0	25.0	37.5	37.5
1: 100 000	50.0	50.0	75.0	75.0
1: 250 000-1: 1000 000	用于编绘的原图及编绘应符合精度要求			

表 7 正射影像数据地面分辨率

比例尺	分辨率
1: 500	0.05
1: 1000	0.1
1: 2000	0.2
1: 5000	0.5
1: 10000	1.0
1: 25000	2.5
1: 50000	5.0
1: 100 000	10.0
1: 250 000	25.0
1: 500 000	50.0
1: 1000 000	250.0

图面质量要求：影像图面质量包括色彩模式、色彩特征以及影像缺损等影响自动解译与人机交互目视解译的因素。CH/T 9009.3—2010 中 6.7 的影像质量要求适用于本项目，所以直接引用了相关要求。

3.5.2 筛选方法

影像的数据源、采集时间（时相）、平面位置精度、云量等信息存储在影像元数据中。采用计算机自动读取影像元数据与人工目视检查影像精度及图面质量相结合的方法，可以高效、准确地筛选出符合基期和当期相关要求的影像。鉴于一般情况下，遥感监测早发现地表覆盖变化的需求更强烈，在影像重叠区域，筛选优先级依次为：时相新、影像分辨率高。本条中筛选步骤不固定，可根据实际情况进行调整。

3.6 变化信息提取的要求

为满足快速发现变化信息，同时降低变化信息遗漏率的双向要求，充分发挥计算机自动提取与人机交互提取的双重优势，地表覆盖动态变化卫星遥感监测采用变化信息自动发现、人工复核的方法。通过对变化信息提取流程，以及变化信息的真伪、图形、属性进行规范，有利于遥感监测工作顺利开展，保证变化信息质量。

3.6.1 变化信息发现

变化信息发现采用计算机自动识别并提取变化信息的方法，自动提取变化图斑提取过程不属于本文件范畴，因此本文件只做了简要概述，详细步骤可参阅变化图斑自动提取的相关标准。

3.6.2 变化信息人工复核

自动提取的变化图斑存在伪图斑、图斑边界不符合精度要求、变化信息遗漏、图斑分类错误等问题，需要采用人机交互的方式，对比当期影像与基期影像地物表现特征，开展伪变化图斑去除、变化图斑边界编辑、遗漏变化图斑补充、属性标注等工作，最终形成符合要求的变化信息成果。

（1）技术要求

基于标准中监测精度要求，结合多年的变化图斑勾绘实践经验，在总结变化图斑边界常见问题的基础上，参考了 GB/T 33187.1—2016 和 GB/T 23707—2009 的有关条款，确定了变化图斑边界编辑要求的相关规定。

(2) 伪变化图斑去除

地表覆盖动态变化监测主要针对地表覆盖二级分类之间的变化进行提取。地表覆盖影像特征的临时变化、由于影像精度差异、侧视角差异等各种原因导致的地表覆盖影像特征变化称为伪变化，指示伪变化的图斑判定为伪图斑。通过分类列举常见伪变化的形式，指示伪图斑的判定方向。结合项目实践，给出了采用人机交互方式的去伪方法。

(3) 变化图斑边界编辑

结合项目实践，给出了采用人机交互方式的编辑方法。

(4) 遗漏变化图斑补充

采用自动提取技术提取变化信息，不可避免地存在遗漏，为了保证监测成果质量，提升变化信息发现率，规定了采用人机交互方式的遗漏变化图斑补充提取方法。

(4) 属性标注

根据本项目监测分类要求、基础数据特点及成果应用需求，规定了变化图斑属性结构及各个属性的标注方法及要求。

3.7 质量检查

为了加强项目成果的质量检查，按照相关国家标准，根据项目实际情况，结合遥感监测经验，制定了地表覆盖动态变化卫星遥感监测结果的质量检查内容及检查要求，质量检查内容应至少包括标准中罗列的条目，保证成果正确、规范，能够满足应用需求。

3.8 成果整理与归档的要求

3.8.1 成果整理

(1) 成果内容

变化图斑是监测成果的核心。变化图斑提取作业影像对应的落图文件展示了变化图斑的提取范围，是监测成果应用的重要基础数据。变化图斑基期影像截图和当期影像截图文件可将监测成果脱离整景影像使用。因此，规定监测成果内容为：变化图斑矢量文件、变化图斑提取作业影像对应的当期影像落图矢量文件、变化图斑基期影像截图和当期影像截图文件。

(2) 变化图斑矢量文件

变化图斑为 **shapefile** 文件，**shape** 文件主要由*.shp 文件（主文件）、*.shx 文件（索引文件）、*.dbf 文件（dBASE 表文件）组成，在信息提取和成果应用中均需数学基础作为支撑，确定变化图斑的位置，因此，**shapefile** 文件需包括存储数学基础信息的*.prj 文件。在创建、读取、处理过程中还可能会产生*.sbn、*.sbx（几何体的空间索引文件）、*.shp.xml（进行元数据浏览后生成的 xml 元数据文件）、*.cpg（描述.dbf 文件的代码页，指明其使用的字符编码）等文件，以上文件均不是 **shapefile** 文件的必要文件。因此，规定“变化图斑文件为 **shapefile** 文件，包括但不限于*.shp 文件、*.shx 文件、*.dbf 文件、*.prj 文件。”

变化图斑命名应具有规整、易识别简单信息等特点，规定“变化图斑文件命名为：“县级行政区划代码”+“监测年度”+“监测日期”+“tb””，可以快速识别该矢量为图斑矢量，以及行政区划、监测年度、监测日期等信息。

变化图斑属性表应详尽地描述图斑相关信息，为成果应用提供必要信息，主要包括行政区划信息、时相信息、图斑类型、图斑中心点经度、图斑中心点纬度、监测面积等。其中，监测编号是最常用的属性值，本文件中采用“行政区代码”+“后时相”+“监测日期”+“唯一号码”的编码格式，以县级行政区为单位进行编号，其中“唯一号码”使用6位编码，不足位补0，确保监测编号唯一、信息丰富、整齐划一、实用。

（3）当期影像落图矢量文件

当期影像落图矢量文件类型与变化图斑矢量文件相同。

当期影像落图矢量文件命名应具有规整、易识别简单信息等特点，规定“落图矢量文件命名为：“县级行政区划代码”+“监测年度”+“监测日期”+“lt””，可以快速识别该矢量为落图矢量，以及行政区划、监测年度、监测日期等信息。

由于监测单元为县级行政区划，监测成果也以县级行政区划为单元整理，同一景影像覆盖多个区县，若监测成果使用原始落图范围，则会造成与实际使用影像范围不一致，规定“为了与批次成果对应，避免接边区落图重复，落图矢量宜被行政界线分割，提交范围与监测使用影像范围一致。”

当期影像落图矢量文件属性结构，主要包含遥感影像的景号、数据源、采样间隔和时相等字段，包含了监测成果应用的必要信息。

（3）影像截图文件

影像截图文件为带地理坐标的TIFF格式文件。截图可与图斑矢量直接叠加使用。

文件命名方式为：“监测图斑编号”+“影像类型编码”+DOM。其中影像类型编码D表示当期影像，Q表示基期影像。文件名中标

有“监测图斑编号”，保证了影像截图文件与图斑的对应一致性，“DOM”则表示文件是带有地理坐标的影像。

3.8.2 汇总统计

对监测成果进行汇总统计，掌握地表覆盖变化分布特征和规律，预测未来趋势，服务自然资源管理，服务地表覆盖变化研究，根据本项目推广应用场景，对汇总统计内容和形式做了相关规定。

3.8.3 成果归档

以文件夹形式统一管理，具有存储规范、操作简单、便于读取、检查等优点，因此，规定“以完整县级行政辖区为单位，以分级文件夹形式归档，第一级文件夹内包括变化图斑矢量文件、落图矢量文件和影像截图文件夹；第二级文件夹为基期和当期影像截图文件夹，存放影像截图文件。”

文件夹命名应具有规整、易识别简单信息等特点，规定“第一级成果文件夹采用“监测年度”+“监测日期”+“批次编号”的规则进行命名，名称中的“监测日期”应与变化图斑矢量文件名及监测图斑编号中的“监测日期”保持一致。第二级成果文件夹中“DDOM”表示当期影像文件夹、“QDOM”表示基期影像文件夹。”

三、验证试验的情况和结果

1. 试验验证情况

自2019年以来，依托“310”工程，卫星中心陆续开展了自然资源季度变化遥感监测和多项专题监测工作，构建形成了自然资源常态化遥感监测的业务化运行模式，在此基础上，通过技术试验和实例验证，逐渐将监测目标扩充至地表覆盖全要素变化监测。

(1) 前期技术储备（2019.01~2019.07）

为支撑山水林田湖草整体保护、综合治理和系统修复，基本满足自然资源管理对大区域、高频次、多元遥感信息产品的需求，2019年自然资源部卫星遥感应用中心提出了自然资源全要素遥感监测监管工程。并根据遥感监测急需和技术现状，先期启动了针对五类新增建设用地的季度变化遥感监测工作，研发了数据处理、变化自动检测、成果统计分析、质检等软件系统，建立了工程生产和质量控制体系，形成了工程配套运行机制与管理制度季度变化监测业务流程基本成熟，基本具备了充分利用我国规模化、业务化的高分辨率遥感资料获取能力，结合相关业务数据，开展高分辨卫星遥感影像数据服务和专项遥感监测任务的能力，实现了全国范围2米级遥感影像季度监测。

（2）技术试验阶段（2019.8~2019.12）

结合2019年影像覆盖情况，通过分析我国地形特征、气候条件、自然资源分布特征、经济发展情况，选取了21个试验区开展了地表覆盖动态变化卫星遥感监测技术方法及业务运行模式试验。试验区县散布全国，地理位置差异大，涉及北京市、新疆维吾尔自治区、内蒙古自治区、黑龙江、山西省、安徽省、浙江省、福建省等19个省份，自然资源种类丰富，能够较全面地反映我国自然资源变化类型，影像覆盖率较高，适宜开展全要素变化信息提取试验。

经试验，21个试验区县四个季度的监测试验共提取图斑近8千个约1.8公顷，平均每季度约2千个图斑，面积约0.45公顷。在试验过程中，作业人员反馈技术问题200余条以及解译判读标准问题100余条，由技术支撑小组结合相关法律法规、以往判读标准、要素类型特点、分布特征等约束条件，通过分析研讨，形成了解决方案。结合试验中形成的技术方法、解决的技术和判读标准问题以及形成的工作

流程，总结形成了一套用于地表覆盖动态变化卫星遥感监测工作的技术方法、工作流程和质量标准。

2. 业务化实证（2020.01~2021.12）

在技术试验基础上，2020 年开展地表覆盖动态变化遥感监测的业务化实证工作，验证《规定》中技术路线、方法和技术指标的可行性。技术路线与生产流程的可行性、监测技术指标设定的科学性、成果汇总分析的合理性等内容。以实证工作为基础，系统总结各个工作过程，结合实际情况提出进一步修改的措施和建议，为《规定》进一步修改完善提供直接客观的参考依据。

（1）实证工作方法

a. 试验总结法。结合“310”工程，卫星中心组织各作业单位按照《规定》的内容和要求在全国开展实证研究。以试验工作为基础，系统回顾、梳理和总结试验中各个关键技术环节，分析存在的重要问题，提出措施和建议。

b. 实地求证法。在实证工作过程中，通过与有关专家交流和座谈等方式，与有关单位或人员进行深入沟通，对《规定》中的技术重点难点问题面对面求证，对《规定》中有关具体技术问题重点研究。

c. 汇总分析法。对各实证结果中提出的问题、建议和结论进行分类汇总，根据不同类型进行分析研究，对《规定》中的相关内容进行全面修改、调整和完善。

（2）实证结果

根据各有关单位实证的汇总结果，经认真分析研究后，优化作业流程，对《规定》中的部分内容进行了补充和完善，修改后的《规定》满足地表覆盖动态变化遥感监测工作的内容和要求。

自业务化试运行至今，已完成 8 个季度的监测工作，平均每季度监测全国 870 余万平方千米具有有效卫星数据覆盖的区域，共提取地表覆盖动态变化图斑 210 余万个 290 余万公顷，平均每个季度提取图斑 30 万个 40 余万公顷。试运行过程中形成并向自然资源部提供了季度监测报告及相关专题监测报告 20 余份，获得部领导和相关业务司局的肯定。

3. 技术经济论证

本标准规定的技术方法采用了计算机自动变化发现技术，能够有效减少人员投入成本和时间成本，提高作业效率，并有效减少人工监测作业中由于实施人员间个体差异造成的成果质量差异，提高地表覆盖动态变化卫星遥感监测过程的工作效率和可控性，以及成果的标准性、规范性和可集成性。

基于上述效益，本标准规定的技术方法可以有效节省地表覆盖动态变化卫星遥感监测工作的人力成本、时间成本和复核成本。

4. 预期的社会经济效益

本标准规定了地表覆盖动态变化卫星遥感监测的变化信息提取、成果整理、质量控制、汇总统计分析、监测成果及入库等内容，有助于规范遥感监测指标和方法、统一监测结果可比性和监测精度评价方法，保障遥感监测业务工作规范化、标准化、科学化开展。本标准的颁布实施将提升遥感监测服务保障能力，产生良好的社会效益和经济效益。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

国外在相关地表覆盖动态变化遥感监测中对指标技术和成果的规范化非常重视，但并未将所有标准化成果提炼成标准化文件。关于

监测成果和过程的标准很少，内容尚不完善，缺乏系统性和普适性的标准，难以将其进行全面的推广。

国内地表覆盖动态变化遥感监测相关的标准中，主要以地表覆盖单要素变化的遥感监测技术规范为主，缺乏针对地表覆盖全要素动态变化遥感监测的相关技术标准与规范。

本标准是根据我国国情自主研发的标准，但本标准的技术内容与相关国际国内标准相互协调。

五、与现行法规、标准的关系

本标准在编制过程中遵循了《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《中华人民共和国测绘法》、《中华人民共和国安全生产法》、《测绘作业人员安全规范》、《土地利用现状分类》等相关法律法规，没有出现与有关现行法律、法规和强制性国家标准发生冲突的条款。

《土地利用动态遥感监测技术规程》主要规定了以人机交互方式开展新增建设用地的变化监测相关技术要求，本规定主要侧重于采用计算机信息自动提取与人机交互相结合地方式，开展地表覆盖全要素动态变化的遥感监测的相关技术要求。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制过程中，按照总体设计的主要内容和技术路线进行了技术条款的编写，当具体技术条款出现重大分歧意见时，主要通过专家咨询和反复讨论论证的方式，对分歧较大的意见和建议进行充分的讨论。

七、废止现行有关标准的建议

无

八、实施标准的要求和措施建议

1. 贯彻标准的要求

本标准可指导地表覆盖变化遥感监测工程类的实施工作。建议由中华人民共和国自然资源部有关职能部门负责管理和组织颁布实施。

2. 组织措施建议

相关业务部门在本技术规范颁布实施后，应严格按照技术规范要求，开展地表覆盖动态变化卫星遥感监测业务工作，以提升工作和成果质量。在本技术规范使用过程中，发现问题应及时反馈，以利于本技术规范的修改完善。

3. 技术措施建议

重视技术规范使用过程中出现的技术问题，及时组织相关领域的专家进行研讨，找到合适的解决方法，以指导相关业务部门开展工作。

本技术规范颁布实施后，应及时针对相关业务部门的开展培训，使其能够准确掌握和应用本技术规范解决实际问题。

九、其他应予说明的事项

无

十、参考文献

- [1] GB/T 18316—2008 数字测绘成果质量检查与验收
- [2] GB/T 35635—2017 地表覆盖信息服务
- [3] GB 35650—2017 国家基本比例尺地图测绘基本技术规定
- [4] TD/T 1010—2015 土地利用动态遥感监测规程
- [5] CH/T 1007—2001 基础地理信息数字产品元数据

- [6] CH/T 1027—2012 数字正射影像质量检验技术规程
- [7] GQJC 01—2017 基础性地理国情监测数据技术规定
- [8] GQPJ 03—2013 地理国情普查数据规定与采集要求
- [9] 王权,尤淑撑. 陆地卫星遥感监测体系及应用前景[J]. 测绘学报, 2022, 51(04): 534-543.
- [10] 李淼,陈海鹏,邱博. 一种融合面向对象与深度学习的地表覆盖监测成果质检技术[J]. 测绘通报, 2022(S2): 174-178.
- [11] 陈海鹏,张莉,赵有松等. 地表覆盖分类成果的质检方法与实践[J]. 测绘科学, 2018, 43(09): 58-62.
- [12] 陈军,张俊,张委伟等. 地表覆盖遥感产品更新完善的研究动向[J]. 遥感学报, 2016, 20(05): 991-1001.
- [13] Hong F, He G, Wang G, et al. Monitoring of Land Cover and Vegetation Changes in Juhugeng Coal Mining Area Based on Multi-Source Remote Sensing Data[J]. Remote Sensing, 2023, 15(13).
- [14] Das S, Angadi P D. Land use land cover change detection and monitoring of urban growth using remote sensing and GIS techniques: a micro-level study[J]. GeoJournal, 2021, 87(3).
- [15] Lan T D A, Viet D H, Thanh N H. Monitoring of Forest Land Cover Change in Nui Ba Ra Protected Landscape in Vietnam Using Remote Sensing Methods and GIS techniques[J]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 666(5).