

CH

中华人民共和国测绘行业标准

CH/T XXXX—XXXX

高分辨率遥感影像智能解译训练样本规范

Specification for intelligent interpretation training sample of  
high-resolution remote sensing imagery

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间: )

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

中华人民共和国自然资源部 发布



## 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 .....	1
5 样本分级与构成 .....	1
5.1 样本分级 .....	2
5.2 样本构成 .....	2
6 技术要求 .....	2
6.1 空间参考 .....	2
6.2 样本影像 .....	2
6.3 样本标签 .....	2
6.4 样本元数据 .....	2
6.5 样本组织 .....	3
7 样本规格和命名 .....	3
7.1 样本规格 .....	3
7.2 样本命名 .....	3
8 质量检查 .....	3
9 样本贮存与包装 .....	4
附录 A（规范性） 区域样本标签属性 .....	5
附录 B（规范性） 样本元数据 .....	7
附录 C（资料性） 样本元数据示例 .....	10
附录 D（资料性） 样本成果目录组织示例 .....	144
附录 E（规范性） 样本命名规则 .....	155
附录 F（规范性） 数据源标识符 .....	188
附录 G（规范性） 质量检查 .....	19
参考文献 .....	20



## 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（TC230/SC3）归口。

本文件起草单位：自然资源部第一航测遥感院、自然资源部测绘标准化研究所、自然资源部国土卫星应用中心。

本文件主要起草人：



# 高分辨率遥感影像智能解译训练样本规范

## 1 范围

本文件规定了高分辨率遥感影像智能解译训练样本（以下简称“样本”）的样本分级、样本构成、技术要求、样本规格、命名规则、质量检查、样本贮存与包装等内容。

本文件适用于地表覆盖分类和变化检测中，空间分辨率优于10m的遥感影像智能解译训练样本的生产与质检工作。

## 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 2260 中华人民共和国行政区划代码
- GB/T 18316—2008 数字测绘成果质量检查与验收
- GB/T 21010—2017 土地利用现状分类

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**智能解译** intelligent interpretation

利用深度学习技术，自动识别和提取遥感影像中的地物类别、特性和变化信息的过程。

### 3.2

**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互相作用的过程。

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]

### 3.3

**变化检测** change detection

通过对不同时相遥感影像的比对分析，发现和提取地表变化信息，并标注变化区域范围和变化类型的过程。

## 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）

GeoTIFF：地理标记图像文件格式（Geographic Tagged Image File Format）

PNG：便携式网络图像格式（Portable Network Graphics）

GeoJSON：基于JavaScript对象表示法的地理数据交换格式（Geographic JavaScript Object Notation）

XML：可扩展标记语言（eXtensible Mark-up Language）

## 5 样本分级与构成

## 5.1 样本分级

根据样本的生产阶段和具体形态，分为区域样本（L1）和瓦片样本（L2）两级，根据地表覆盖分类和变化检测两个应用方向，每个级别再分为分类样本（A）和变化检测样本（B）两类，样本分级见表1。

表1 样本分级

样本级别	级别名称	级别描述
L1A	区域分类样本	以整景、条带或分幅影像为单位进行生产和存储、面向地表覆盖智能分类任务的样本数据。
L1B	区域变化检测样本	以整景、条带或分幅影像为单位进行生产和存储、面向地表覆盖智能变化检测任务的样本数据。
L2A	瓦片分类样本	矩形（多为正方形）、可直接用于地表覆盖智能分类模型训练的样本。
L2B	瓦片变化检测样本	矩形（多为正方形）、可直接用于地表覆盖智能变化检测模型训练的样本。

## 5.2 样本构成

由样本影像、样本标签和样本元数据构成。其中，变化检测样本的样本影像由前、后两期组成，分类样本的样本影像为一期。

## 6 技术要求

### 6.1 空间参考

样本数据空间参考要求如下：

- 大地基准：采用 CGCS2000 国家大地坐标系，必要时，可采用经批准的其他坐标系；
- 高程基准：采用 1985 国家高程基准，必要时，可采用已公开的其他高程基准；
- 投影方式：采用高斯-克吕格投影，坐标单位为米，必要时，可采用其他投影方式。

### 6.2 样本影像

样本影像的主要技术要求如下：

- 影像整体色调一致，反差适中，过渡自然，纹理清晰，层次丰富，无明显失真；
- 影像能够真实反映地表覆盖类型的光谱特征；
- 影像无明显地物扭曲、丢失，无重影和模糊等现象，地物边界清晰；
- 影像镶嵌和接边处过渡自然，同一地物宜保持完整；
- 变化检测样本中，不同期影像间的套合差不超过 2 个像素；
- 影像位深可为 8bit、16bit、32bit；
- 影像色彩模式可为全色、彩色或多光谱；
- 影像的 NoData 区域取值为 0。

### 6.3 样本标签

样本标签的主要技术要求如下：

- 同一区域样本中，标签采集不应有明显错漏，同一区域样本范围内，错漏图斑的面积之和不应高于总面积的 5%；
- 在同一区域，样本属性赋值错误率不应高于 5%，区域样本标签属性应符合附录 A 的规定；
- 样本标签与目标地类的边界宜套合，边界明显的人工地物或面积较小的目标，套合差应不超过 2 个像素，边界不明显的自然地物，套合差应不超过 5 个像素；
- 瓦片样本标签为栅格数据，位深为 8bit，目标地类的标签索引值取 1~255 的整数，非目标地类标签索引值取 0；
- 区域样本标签为矢量数据，应无面重叠、尖角和面裂隙等拓扑错误。

### 6.4 样本元数据

样本元数据技术要求如下：

- a) 样本元数据记录样本的基本信息、数据源信息和其他生产信息，样本元数据填写应符合附录 B 的规定，样本元数据示例见附录 C；
- b) 样本元数据应采用便于人机理解和读取的文件格式，如 XML。

## 6.5 样本组织

样本成果以县级行政区域为单位组织管理，要求如下：

- a) 一级目录以县级行政区划代码、县级行政区划名称和样本类型命名，即“县级行政区划代码”+“县级行政区划名称”+“地表分类”和“县级行政区划代码”+“县级行政区划名称”+“地表变化检测”，其中，县级行政区划代码和名称应符合 GB/T 2260 的规定；
- b) 一级目录下设区域样本成果和瓦片样本成果两个二级目录，区域样本成果以“QY”+“县级行政区划代码”命名，瓦片样本成果以“WP”+“县级行政区划代码”命名；
- c) 区域样本成果目录下设三级目录，以样本区域为单位，存放区域样本数据成果。每个三级目录内分别存放对应区域成果的区域影像、区域样本标签和区域样本元数据；
- d) 瓦片样本成果目录下设三级目录，分别存放瓦片样本影像、瓦片样本标签、瓦片样本元数据文件夹。标签目录以“label”命名，元数据目录以“metadata”命名，分类瓦片样本影像目录以“image”命名，变化检测瓦片样本的前后两期影像分开存放，分别以“image\_pre”和“image\_post”命名。

样本成果目录组织示例见附录 D。

## 7 样本规格和命名

### 7.1 样本规格

样本规格要求如下：

- a) 区域样本以生产使用的整景、条带或分幅影像的有效范围为存储单元；
- b) 瓦片样本尺寸宜为 128×128、256×256、512×512、1024×1024（单位：像素）等正方形；
- c) 样本元数据应完整、准确记录和描述样本的基本信息；
- d) 样本数据格式应符合通用数据格式要求，格式见表 2。

表 2 样本数据格式

样本	文件格式
区域影像文件	栅格文件，为IMG或GeoTIFF格式
瓦片影像文件	栅格文件，为PNG或GeoTIFF格式
区域标签文件	矢量文件，为ESRI Shapefile或GeoJSON格式
瓦片标签文件	栅格文件，为PNG或GeoTIFF格式
元数据文件	文本文件，为XML格式

### 7.2 样本命名

样本命名规则应符合附录 E 的规定，数据源标识符按照附录 F 的规定执行。

## 8 质量检查

样本交付前应进行质量检验，质量检查项目见表 3，检查项目应根据具体情况进行扩充，样本质量检查表应按照附录 G 的规定执行。

表 3 样本质量检查项目

检查项	子检查项	检查方法	适用对象
空间参考	大地基准	程序自动检查坐标系统是否符合6.1a)的要求	L1和L2级样本成果
	高程基准	程序自动检查高程基准是否符合6.1b)的要求	L1和L2级样本成果
	投影方式	程序自动检查投影参数是否符合6.1c)的要求	L1和L2级样本成果
样本影像	图面质量	人工目视检查影像是否符合6.2 a)、6.2 b)、6.2 c)和6.2d)的要求	L1和L2级样本影像
	配准精度	人工目视检查样本影像的配准精度是否符合6.2e)的要求	L1和L2级样本影像
	位深	程序自动检查影像位深是否符合6.2f)的要求	L1和L2级样本影像
	色彩模式	程序自动检查影像色彩模式是否符合6.2g)的要求	L1和L2级样本影像
	无值区	人工目视检查样本影像无值区是否符合6.2h)的要求	L1和L2级样本影像
样本标签	属性精度	人工目视检查标签属性值是否符合6.3a)和6.3b)的要求	L1级样本标签
	几何精度	人工目视检查样本标签与目标地类的套合差是否符合6.3c)的要求	L1级样本标签
	位深和索引值	人工目视检查标签索引值是否符合6.3d)的要求	L2级样本标签
	拓扑关系	程序自动检查样本标签是否符合6.3e)的要求	L1级样本标签
样本元数据	属性值	程序自动检查元数据的属性项是否符合6.4a)的要求	元数据
逻辑一致性	文件命名	程序自动检查文件命名是否符合7.2的要求	全部成果
	数据归档	程序自动检查数据文件存储组织是否符合6.5的要求	全部成果
	数据文件	程序自动检查数据文件是否符合5.2的要求	全部成果
	数据格式	程序自动检查数据文件格式是否符合7.1的要求	全部成果
附件质量	项错漏	人工目视检查附件是否符合第9章的要求	文档成果

## 9 样本贮存与包装

样本分发时宜以光盘和磁盘等为主要存储介质，外包装上应包括样本标识、生产单位、分发单位、样本说明和质量检查报告等内容。

**附录 A**  
**(规范性)**  
**区域样本标签属性**

区域分类样本标签属性见表A.1，区域变化检测样本标签属性见表A.2，各类样本标签属性可依据实际情况增加条目。

**表 A.1 区域分类样本标签属性表**

标签名称	标签代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	说明
行政区划代码	XZQDM	Char	6	—	M	—
行政区划名称	XZQMC	Char	60	—	M	—
图斑编号	TBBH	Char	8	—	0	图斑以区域样本为单位统一顺序编号
分类体系名称	FLTXMC	Char	60	—	0	可采用公开发行的分类体系，如 GB/T 21010-2017，也可根据需要自行定义
分类体系编号	FLTXBH	Char	60	—	0	可采用公开发行的分类体系，如 GB/T 21010-2017，也可根据需要自行定义
地类编码	DLBM	Char	12	—	M	—
地类名称	DLMC	Char	12	—	0	—
图斑面积	TBMJ	Float	15	2	0	单位：m <sup>2</sup>
地形类别	DXLB	Char	4	—	0	地形类别以样本区域为单位，应符合 GB 35650-2017 中 8.1 的规定
区域影像名称	QYYXMC	Char	60	—	M	—
影像时相	YXSX	Char	8	—	M	YYYYMMDD
影像分辨率	YXFBL	Float	4	1	M	单位：m
影像波段数	YXBDS	Int	4	—	M	—
影像波段顺序	YXBDSX	Char	24	—	M	影像波段顺序取波段英文名称的首字母填写，如 RGB、BGRN
生产人员	SCRY	Char	12	—	0	—
质检人员	ZJRY	Char	12	—	0	—
生产日期	SCRQ	Char	8	—	0	YYYYMMDD

注：约束条件取值：M（必选）、0（可选）。

**表 A.2 区域变化检测样本标签属性表**

标签名称	标签代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	说明
行政区划代码	XZQDM	Char	6	—	M	—
行政区划名称	XZQMC	Char	60	—	M	—
图斑编号	TBBH	Char	8	—	0	图斑以区域样本为单位统一顺序编号
分类体系名称	FLTXMC	Char	60	—	0	可采用公开发行的分类体系，如 GB/T 21010-2017，也可根据需要自行定义
分类体系编号	FLTXBH	Char	60	—	0	可采用公开发行的分类体系，如 GB/T 21010-2017，也可根据需要自行定义
前时相地类编码	QSXDLBM	Char	12	—	0	—
前时相地类名称	QSXDLMC	Char	12	—	0	—
后时相地类编码	HSXDLBM	Char	12	—	0	—
后时相地类名称	HSXDLMC	Char	12	—	0	—
变化类型	BHLX	Char	4	—	M	图斑变化类型用阿拉伯数字或者字母表示
图斑面积	TBMJ	Float	15	2	M	单位：m <sup>2</sup>
地形类别	DXLB	Char	4	—	0	地形类别以样本区域为单位，应符合 GB 35650-2017 中 8.1 的规定
前时相影像名称	QSXYXMC	Char	60	—	M	—
前时相	QSX	Char	8	—	M	YYYYMMDD

标签名称	标签代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	说明
前时相分辨率	QSXFBL	Float	4	1	M	单位: m
前时相波段数	QSXBDS	Int	4	—	M	—
前时相波段顺序	QSXBDSX	Char	24	—	M	影像波段顺序取波段英文名称的首字母填写, 如RGB、BGRN
后时相影像名称	HSXYMC	Char	60	—	M	—
后时相	HSX	Char	8	—	M	YYYYMMDD
后时相分辨率	HSXFBL	Float	4	1	M	单位: m
后时相波段数	HSXBDS	Int	4	—	M	—
后时相波段顺序	HSXBDSX	Char	24	—	M	影像波段顺序取波段英文名称的首字母填写, 如RGB、BGRN
生产人员	SCRY	Char	12	—	0	—
质检人员	ZJRY	Char	12	—	0	—
生产日期	SCRQ	Char	8	—	0	YYYYMMDD
注: 约束条件取值: M(必选)、0(可选)。						

**附录 B**  
**(规范性)**  
**样本元数据**

区域分类样本元数据见表B.1，区域变化检测样本元数据见表B.2，瓦片分类样本元数据见表B.3，瓦片变化检测样本元数据表B.4，各类元数据可依据实际情况增加条目。

**表 B.1 区域分类样本元数据**

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
行政区划代码	XZQDM	字符型	小于 255 个字符	610902
行政区划名称	XZQMC	字符型	小于 255 个字符	汉滨区
分类体系名称	FLTXMC	字符型	小于 255 个字符	基础性地理国情监测内容与指标
分类体系编号	FLTXBH	字符型	小于 255 个字符	CH/T 9029-2019
影像名称	YXMC	字符型	小于 255 个字符，应符合 7.2 的要求	L1A_610902_0GF2_20190416_001
影像分辨率	YXFBL	字符型	小于 255 个字符，单位为米	0.8
影像位深	YXWS	8 位整型	整数	24
影像时相	YXSX	字符型	YYYYMMDD	20190416
影像波段数	YXBDS	8 位整型	整数	3
影像波段顺序	YXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
地类名称	DLMC	字符型	小于 255 个字符	旱地/房屋建筑
地类编码	DLBM	字符型	小于 255 个字符	0120/0500
空间参考	KJCK	字符型	小于 255 个字符，应符合 6.1 的要求	见本表后示例
生产单位	SCDW	字符型	小于 255 个字符	自然资源部第一航测遥感院
生产人员	SCRY	字符型	小于 255 个字符	张经
质检人员	ZJRY	字符型	小于 255 个字符	李纬
生产日期	SCRQ	字符型	YYYYMMDD	20230501
单位地址	DWDZ	字符型	小于 255 个字符	中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号
联系方式	LXFS	字符型	小于 255 个字符	029-87604141

注：地类名称与地类编码填写该区域样本所含的全部地类名称与编码，在填写时地类名称与编码的顺序应保持一致。

**表 B.2 区域变化检测样本元数据**

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
行政区划代码	XZQDM	字符型	小于 255 个字符	610118
行政区划名称	XZQMC	字符型	小于 255 个字符	鄂州区
分类体系名称	FLTXMC	字符型	小于 255 个字符	2022 年卫片执法监测分类
分类体系编号	FLTXBH	字符型	小于 255 个字符	无
前时相影像名称	QSXYXMC	字符型	小于 255 个字符，应符合 7.2 的要求	L1B_610116_OZY3_20200801_001
前时相分辨率	QSXFBL	字符型	小于 255 个字符	2.0
前时相波段数	QSXBDS	8 位整型	整数	3
前时相波段顺序	QSXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
前时相位深	QSXWS	8 位整型	整数	24
前时相	QSX	字符型	YYYYMMDD	20200801
前时相地类名称	QSXDLMC	字符型	小于 255 个字符，应符合 7.2 的要求	耕地/林地/草地/水域
前时相地类编码	QSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	10/30/40/60
后时相影像名称	HSXYXMC	字符型	小于 255 个字符	L1B_610116_OGF_20220629_001
后时相分辨率	HSXFBL	字符型	小于 255 个字符	2.0
后时相波段数	HSXBDS	8 位整型	整数	3
后时相波段顺序	HSXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
后时相位深	HSXWS	8 位整型	整数	24
后时相	HSX	字符型	YYYYMMDD	20220629
后时相地类名称	HSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	公路及轨道交通/居民地及附属设施用地/

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
				工业用地/推堆土
后时相地类编码	HSXDLBM	字符型	小于 255 个字符	72/81/82/84/85
变化类型	BHLX	字符型	小于 255 个字符	11/12/13
空间参考	KJCK	字符型	小于 255 个字符, 应符合 6.1 的要求	见本表后示例
生产单位	SCDW	字符型	小于 255 个字符	自然资源部第一航测遥感院
生产人员	SCRY	字符型	小于 255 个字符	张经
质检人员	ZJRY	字符型	小于 255 个字符	李纬
生产日期	SCRQ	字符型	YYYYMMDD	20230501
单位地址	DWDZ	字符型	小于 255 个字符	中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号
联系方式	LXFS	字符型	小于 255 个字符	029-87604141

表 B.3 瓦片分类样本元数据

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
行政区划代码	XZQDM	字符型	小于 255 个字符	610902
行政区划名称	XZQMC	字符型	小于 255 个字符	汉滨区
分类体系名称	FLTXMC	字符型	小于 255 个字符	基础性地理国情监测内容与指标
分类体系编号	FLTXBH	字符型	小于 255 个字符	CH/T 9029-2019
地类名称	DLMC	字符型	小于 255 个字符	房屋建筑
地类编码	DLBM	字符型	小于 255 个字符	0500
地形类别	DXLB	字符型	小于 255 个字符	山地
标签索引	BQSY	8 位整型	整数	1
影像名称	YXMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	L1A_610902_OGF2_20190416_001
影像分辨率	YXFBL	字符型	小于 255 个字符	0.8
影像波段数	YXBDS	8 位整型	整数	3
影像波段顺序	YXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
影像位深	YXWS	8 位整型	整数	24
影像时相	YXSX	字符型	YYYYMMDD	20220801
样本尺寸	YBCC	字符型	小于 255 个字符	512×512
裁切步长	CQBC	字符型	小于 255 个字符	128
区域样本名称	QYYBMC	字符型	小于 255 个字符	L1A_610902_OGF2_20190416_001
空间参考	KJCK	字符型	小于 255 个字符, 应符合 6.1 的要求	见本表后示例
左上角 X 坐标	ZSJXZB	浮点型	浮点数	304061.000
左上角 Y 坐标	ZSJYZB	浮点型	浮点数	3658119.200
右下角 X 坐标	YXJXZB	浮点型	浮点数	304471.200
右下角 Y 坐标	YXJYZB	浮点型	浮点数	3657709.600
生产单位	SCDW	字符型	小于 255 个字符	自然资源部第一航测遥感院
生产人员	SCRY	字符型	小于 255 个字符	张经
质检人员	ZJRY	字符型	小于 255 个字符	李纬
生产日期	SCRQ	字符型	YYYYMMDD	20230501
单位地址	DWDZ	字符型	小于 255 个字符	中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号
联系方式	LXFS	字符型	小于 255 个字符	029-87604141

注：坐标以左上角像素中心点起算，以下同。

表 B.4 瓦片变化检测样本元数据

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
行政区划代码	XZQDM	字符型	小于 255 个字符	610118
行政区划名称	XZQMC	字符型	小于 255 个字符	鄂邑区
分类体系名称	FLTXMC	字符型	小于 255 个字符	2022 年卫片执法监测分类

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
分类体系编号	FLTXBH	字符型	小于 255 个字符	
前时相地类名称	QSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	耕地
前时相地类编码	QSXDLM	字符型	小于 255 个字符	10
后时相地类名称	HSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	推堆土
后时相地类编码	HSXDLM	字符型	小于 255 个字符	84
地貌类型	DMLX	字符型	小于 255 个字符	平地
变化类型	BHLX	字符型	小于 255 个字符	13
标签索引	BQSY	8 位整型	整数	1
前时相影像名称	QSXYXMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	L1B_610118_OGF1_20211110_001
前时相分辨率	QSXFBL	字符型	小于 255 个字符	2.0
前时相	QSX	字符型	YYYYMMDD	20211110
前时相波段数	QSXBDS	8 位整型	整数	3
前时相波段顺序	QSXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
前时相位深	QSXWS	8 位整型	整数	24
后时相影像名称	HSXYXMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	L1B_610118_OGF1_20221210_001
后时相分辨率	HSXFBL	字符型	小于 255 个字符	2.0
后时相	HSX	字符型	YYYYMMDD	20221210
后时相波段数	HSXBDS	8 位整型	整数	3
后时相波段顺序	HSXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
后时相位深	HSXWS	8 位整型	整数	24
样本尺寸	YBCC	字符型	小于 255 个字符	512×512
裁切步长	CQBC	字符型	小于 255 个字符	128
区域样本名称	QYYBMC	字符型	小于 255 个字符	L2B_610118_OGF1_20211110_OGF1_20221210_001
空间参考	KJCK	字符型	小于 255 个字符, 应符合 6.1 的要求	见示例
左上角 X 坐标	ZSJXZB	浮点型	浮点数	279939.381
左上角 Y 坐标	ZSJYZB	浮点型	浮点数	3792844.000
右下角 X 坐标	YXJXZB	浮点型	浮点数	280963.381
右下角 Y 坐标	YXJYZB	浮点型	浮点数	3791820.000
生产单位	SCDW	字符型	小于 255 个字符	自然资源部第一航测遥感院
生产人员	SCRY	字符型	小于 255 个字符	张经
质检人员	ZJRY	字符型	小于 255 个字符	李纬
生产日期	SCRQ	字符型	YYYYMMDD	20230501
单位地址	DWDZ	字符型	小于 255 个字符	中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号
联系方式	LXFS	字符型	小于 255 个字符	029-87604141

附 录 C  
(资料性)  
样本元数据示例

### C.1 区域分类样本元数据示例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<cp>
  <xzqmc>汉滨区</xzqmc>
  <xzqdm>610902</xzqdm>
  <fltxmc>基础性地理国情监测内容与指标</fltxmc>
  <fltxbh>CH/T 9029-2019</fltxbh>
  <yxmc>L1A_610902_0GF2_20190416_001</yxmc>
  <yxfb1>0.8</yxfb1>
  <yxws>24</yxws>
  <yxbds>3</yxbds>
  <yxsx>220190416</yxsx>
  <yxbdsx>RGB</yxbdsx>
  <d1mc>旱地/房屋建筑</d1mc>
  <d1bm>0120/0500</d1bm>
  <kjck>
    <cbz>6378137.0000</cbz>
    <b1>1/298.257222101</b1>
    <ddjz>2000 国家大地坐标系</ddjz>
    <tyfs>高斯_克吕格投影</tyfs>
    <zyjx>111</zyjx>
    <fdfs>6 度带</fdfs>
    <dh>19</dh>
    <zbdw>米</zbdw>
    <gcxt>正常高</gcxt>
    <gcjz>1985 国家高程基准</gcjz>
  </kjck>
  <scdw>自然资源部第一航测遥感院</scdw>
  <scry>张经</scry>
  <zjry>李纬</zjry>
  <scrq>20230501</scrq>
  <dwdz>中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号</dwdz>
  <lxfz>029-87604141</lxfz>
</cp>
```

### C.2 区域变化检测样本元数据示例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<cp>
  <xzqmc>鄂邑区</xzqmc>
  <xzqdm>610118</xzqdm>
  <fltxmc>2022 年卫片执法监测分类</fltxmc>
  <fltxbh></fltxbh>
  <qsxyxmc>L1B_610118_0GF1_20211110_001</qsxyxmc>
  <qsxfb1>2.0</qsxfb1>
```

```

<qsxbds>3</qsxbds>
<qsxbdsx>RGB</qsxbdsx>
<qsxws>24</qsxws>
<qsx>20211110</qsx>
<qsxdlmc>耕地/林地/草地/水域</qsxdlmc>
<qsxdlbn>10/30/40/60</qsxdlbn>
<hsxyxmc>L1B_610118_0GF1_20221210_001</hsxyxmc>
<hsxfbl>2.0</hsxfbl>
<hsxbds>3</hsxbds>
<hsxbdsx>RGB</hsxbdsx>
<hsxws>24</hsxws>
<hsx>20221210</hsx>
<hsxdlmc>公路及轨道交通/居民地及附属设施用地/工业用地/推堆土</hsxdlmc>
<hsxdlbn>72/81/82/84/85</hsxdlbn>
<bhlx>11/12/13</bhlx>
<kjck>
    <cbz>6378137.0000</cbz>
    <b1>1/298.257222101</b1>
    <ddjz>2000 国家大地坐标系</ddjz>
    <tyfs>高斯_克吕格投影</tyfs>
    <zyjx>111</zyjx>
    <fdfs>6 度带</fdfs>
    <dh>19</dh>
    <zbdw>米</zbdw>
    <gcxt>正常高</gcxt>
    <gcjz>1985 国家高程基准</gcjz>
</kjck>
<scdw>自然资源部第一航测遥感院</scdw>
<scry>张经</scry>
<zjry>李纬</zjry>
<scrq>20230501</scrq>
<dwdz>中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号</dwdz>
<lxfz>029-87604141</lxfz>
</cp>

```

### C.3 瓦片分类样本元数据示例

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
</cp>
<xzqmc>汉滨区</xzqmc>
<xzqdm>610902</xzqdm>
<fltxmc>基础性地理国情监测内容与指标</fltxmc>
<fltxbh>CH/T 9029-2019</fltxbh>
<dlmc>房屋建筑</dlmc>
<d1bn>0500</d1bn>
<dx1b>山地</dx1b>
<bqsy>2</bqsy>
<yxmc>L1A_610902_0GF2_20190416_001</yxmc>
<yxfbl>0.8</yxfbl>

```

```

<yxbds>3</yxbds>
<yxbdsx>RGB</yxbdsx>
<yxws>24</yxws>
<yxsx>20190416</sxyx>
<ybcc>512×512</ybcc>
<cqbc>128</cqbc>
<qybmc>L2A_610902_OGF2_20190416_001</qybmc>
<kjek>
  <cbz>6378137.0000</cbz>
  <b1>1/298.257222101</b1>
  <ddjz>2000 国家大地坐标系</ddjz>
  <tyfs>高斯_克吕格投影</tyfs>
  <zyjx>111</zyjx>
  <fdfs>6 度带</fdfs>
  <dh>19</dh>
  <zbdw>米</zbdw>
  <gcxt>正常高</gcxt>
  <gcjz>1985 国家高程基准</gcjz>
</kjek>
<zsjaxzb>304061.000</zsjaxzb>
<zsjyzb>3658119.200</zsjyzb>
<yxjaxzb>304471.200</yxjaxzb>
<yxjyzb>3657709.600</yxjyzb>
<scdw>自然资源部第一航测遥感院</scdw>
<scry>张经</scry>
<zjry>李纬</zjry>
<scrq>20230501</scrq>
<scdw>中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号</scdw>
<lxf>029-87604141</lxf>
</cp>

```

#### C.4 瓦片变化检测样本元数据

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<cp>
  <xzqmc>碑林区</xzqmc>
  <xzqdm>610103</xzqdm>
  <fltxmc>2022 年卫片执法监测分类</fltxmc>
  <fltxbh></fltxbh>
  <qsxdlmc>耕地</qsxdlmc>
  <qsxdlbn>10</qsxdlbn>
  <hsxdlmc>推堆土</hsxdlmc>
  <hsxdlbn>84</hsxdlbn>
  <dxlb>平地</dxlb>
  <bhlx>13</bhlx>
  <bqsy>1</bqsy>
  <qsxyxmc>L1B_610118_OGF1_20211110_001</qsxyxmc>
  <qsxfl>2.0</qsxfl>
  <qsx>20211110</qsx>

```

<qsxbds>3</qsxbds>  
<qsxbdsx>RGB</qsxbdsx>  
<qsxws>24</qsxws>  
<hsxyxmc>L1B\_610118\_OGF1\_20221210\_001</hsxyxmc>  
<hsxfbl>2.0</hsxfbl>  
<hsx>20221210</hsx>  
<hsxbds>3</hsxbds>  
<hsxbdsx>RGB</hsxbdsx>  
<hsxws>24</hsxws>  
<ybcc>512×512</ybcc>  
<cqbc>128</cqbc>  
<qyybmc>L2B\_610118\_OGF1\_20211110\_OGF1\_20221210\_001</qyybmc>  
<kjck>  
    <cbz>6378137.0000</cbz>  
    <b1>1/298.257222101</b1>  
    <ddjz>2000 国家大地坐标系</ddjz>  
    <tyfs>高斯\_克吕格投影</tyfs>  
    <zyjx>111</zyjx>  
    <fdfs>6 度带</fdfs>  
    <dh>19</dh>  
    <zbdw>米</zbdw>  
    <gcxt>正常高</gcxt>  
    <gcjz>1985 国家高程基准</gcjz>  
</kjck>  
<zsjsxzb>279939.381</zsjsxzb>  
<zsjyzb>3792844.000</zsjyzb>  
<yxjsxzb>280963.381</yxjsxzb>  
<yxjyzb>3791820.000</yxjyzb>  
<scdw>自然资源部第一航测遥感院</scdw>  
<scry>张经</scry>  
<zjry>李纬</zjry>  
<scrq>20230501</scrq>  
<scdw>中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号</scdw>  
<lxf>029-87604141</lxf>  
</cp>

附录 D  
(资料性)  
样本成果目录组织示例

地表分类样本成果目录组织示例见图D.1，地表变化检测样本成果目录组织示例见图D.2。

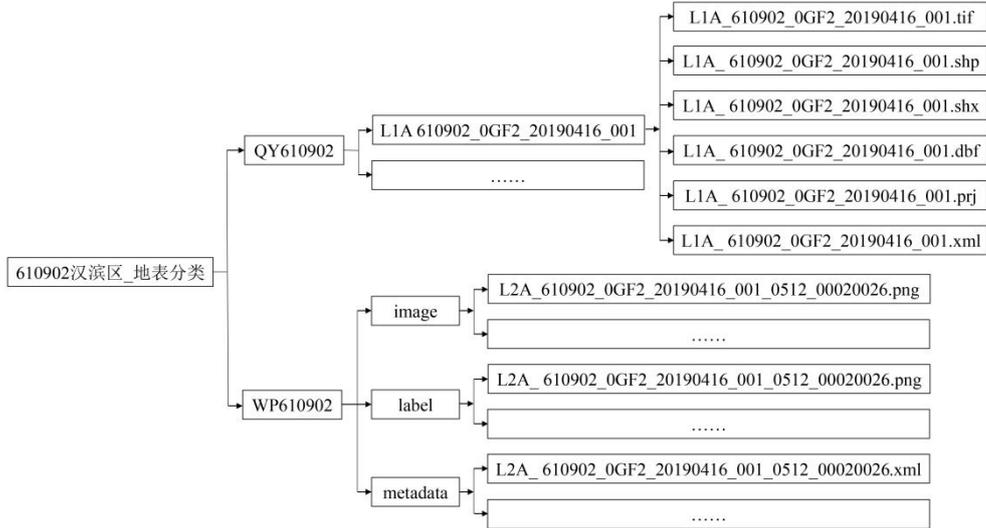


图 D.1 地表分类样本成果目录示例

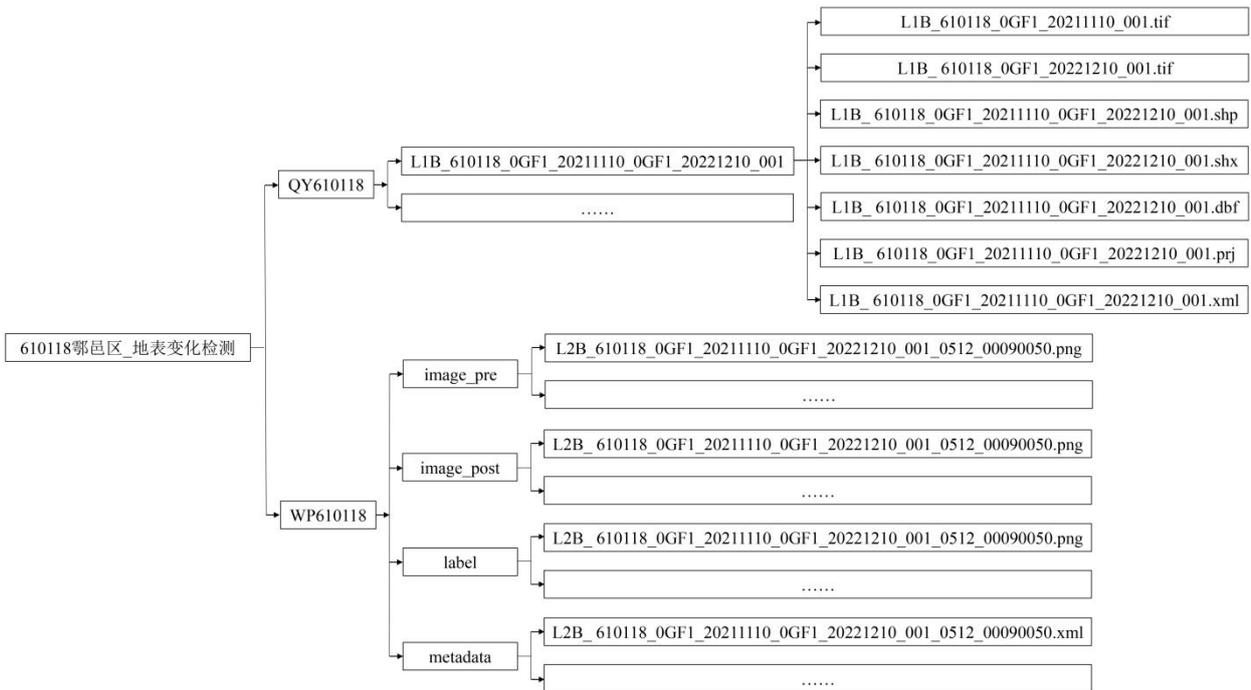


图 D.2 地表变化检测样本成果目录组织示例

## 附录 E (规范性) 样本命名规则

### E.1 L1A 级样本命名

#### E.1.1 文件名组成

L1A级样本文件名称应由产品名和扩展名两部分组成，L1A产品文件命名组成见图E.1。

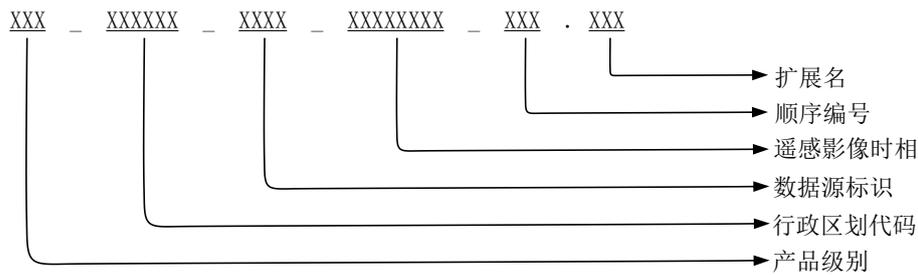


图 E.1 L1A 产品文件命名组成

#### E.1.2 命名规则

L1A级产品文件命名规则如下：

- a) 产品级别：3 位字符，L1A；
- b) 行政区划代码：6 位字符，标示县级及县级以上行政区划代码，应符合 GB/T 2260 的规定；
- c) 数据源标识：4 位字符，标示生产 L1A 产品所用主要卫星的名称，数据源标识应符合表 F.1 的规定，对于同一区域内数据源不唯一的，以最主要的数据源类型为准，不足位的在代码前面补 0；
- d) 遥感影像时相：8 位字符，标示产品获取时间，格式为 YYYYMMDD；
- e) 顺序编号：3 位字符，标示县域范围内 L1A 产品的流水编号；
- f) 扩展名：3 位字符，标示产品保存文件的扩展名。

示例：

L1A 级样本成果，样本影像取 2019 年 4 月 16 日拍摄的一景覆盖汉滨区（610902）的 GF2 卫星遥感影像，命名如下：

样本影像：L1A\_610902\_OGF2\_20190416\_001.tif；

样本标签：L1A\_610902\_OGF2\_20190416\_001.shp；

样本元数据：L1A\_610902\_OGF2\_20190416\_001.xml。

### E.2 L2A 级产品命名

#### E.2.1 文件名组成

L2A级产品文件名称应由产品名和扩展名两部分组成，L2A产品文件命名组成见图E.2。

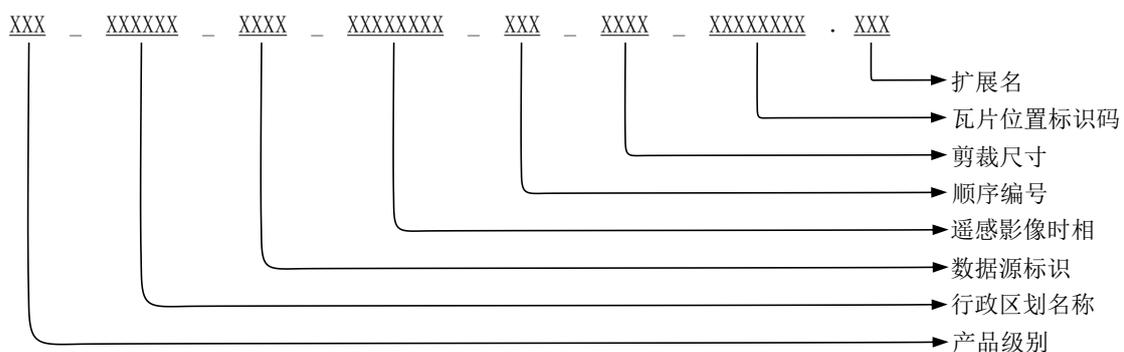


图 E.2 L2A 产品文件命名组成

### E.2.2 命名规则

L2A级产品文件命名规则如下：

- a) 产品级别：3 位字符，L2A；
- b) 行政区划代码：6 位字符，标示县级及县级以上行政区划代码，应符合 GB/T 2260 的规定；
- c) 数据源标识：4 位字符，标示生产 L1B 产品所用主要卫星的名称，数据源标识应符合表 F.1 的规定，对于同一区域内数据源不唯一的，以最主要的数据源类型为准，不足位的在代码前面补 0；
- d) 遥感影像时相：8 位字符，标示产品获取时间，格式为 YYYYMMDD；
- e) 顺序编号：3 位字符，标示县域范围内 L1A 产品的流水编号；
- f) 剪裁尺寸：4 位字符，标示 L1B 产品的像素尺寸；
- g) 瓦片位置标识码：8 位字符，标示 L1B 产品在 L1A 产品中的位置，前 4 位标识所在格网的行位置，后 4 位标识所在格网的列位置；
- h) 扩展名：3 位字符，标示产品保存文件的扩展名。

示例：

L2A 级样本成果，样本影像取 2019 年 4 月 16 日拍摄的一景覆盖汉滨区（610902）的 GF2 卫星遥感影像，按照 512 × 512 尺寸剪裁，位置处于第 2 行第 26 列，命名如下：

瓦片样本影像：L2A\_610902\_OGF2\_20190416\_001\_0512\_00020026.png；

瓦片样本标签：L2A\_610902\_OGF2\_20190416\_001\_0512\_00020026.png；

瓦片样本元数据：L2A\_610902\_OGF2\_20190416\_001\_0512\_00020026.xml。

### E.3 L1B 级产品命名

#### E.3.1 文件名组成

L1B 级产品文件名称应由产品名和扩展名两部分组成，L1B 产品文件命名组成见图 E.3。

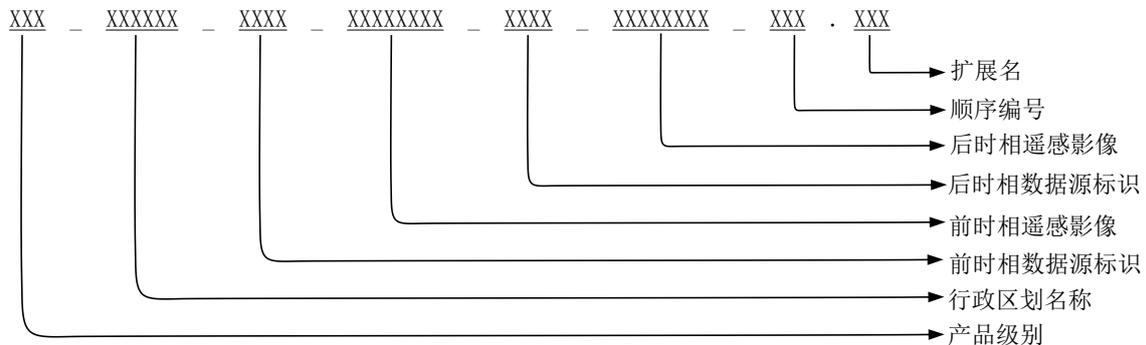


图 E.3 L1B 产品文件命名组成

#### E.3.2 命名规则

L1B 级产品文件命名规则如下：

- a) 产品级别：3 位字符，L1B；
- b) 行政区划代码：6 位字符，标示县级及县级以上行政区划代码，应符合 GB/T 2260 的规定；
- c) 前时相数据源标识：4 位字符，标示生产 L1B 产品的前时相所用主要卫星的名称，数据源标识应符合表 F.1 的规定，对于同一区域内数据源不唯一的，以最主要的数据源类型为准，不足位的在代码前面补 0；
- d) 前时相遥感影像时相：8 位字符，标示产品前时相获取时间，格式为 YYYYMMDD；
- e) 后时相数据源标识：4 位字符，标示生产 L1B 产品的后时相主要卫星名称，数据源标识应符合表 E.1 的规定，对于同一区域内数据源不唯一的，以最主要的数据源类型为准，不足位的在代码前面补 0；
- f) 后时相遥感影像时相：8 位字符，标示产品后时相获取时间，格式为 YYYYMMDD；
- g) 顺序编号：3 位字符，标示县域范围内 L1B 产品的流水编号；
- h) 扩展名：3 位字符，标示产品保存文件的扩展名。

**示例：**

L1B级样本成果,前、后时相样本影像分别取2021年11月10日和2022年12月10日拍摄的两景覆盖鄂邑区(610118)的GF1卫星遥感影像,命名如下:

前时相区域样本影像: L1B\_610118\_OGF1\_20211110\_001.tif;

后时相区域样本影像: L1B\_610118\_OGF1\_20221210\_001.tif;

区域样本标签: L1B\_610118\_OGF1\_20211110\_OGF1\_20221210\_001.shp;

区域样本元数据: L1B\_610118\_OGF1\_20211110\_OGF1\_20221210\_001.xml。

**E.4 L2B级产品命名****E.4.1 文件名组成**

L2B级产品文件名称应由产品名和扩展名两部分组成, L2B产品文件命名组成见E.4。

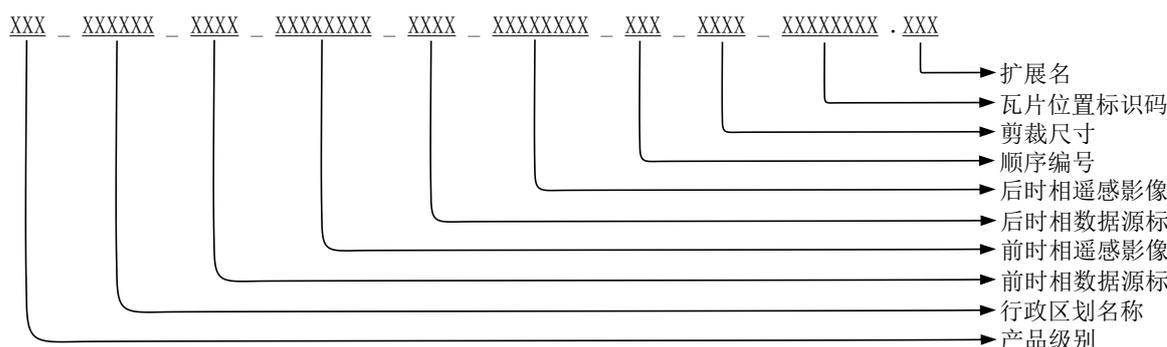


图 E.4 L2B 产品文件命名组成

**E.4.2 命名规则**

L2B级产品文件命名规则如下:

- a) 产品级别: 3位字符, L2B;
- b) 行政区划代码: 6位字符, 标示县级及县级以上行政区划代码, 应符合 GB/T 2260 的规定;
- c) 前时相数据源标识: 4位字符, 标示生产 L2B 产品的前时相所用主要卫星的名称, 数据源标识符合表 F.1 的规定, 对于同一区域内数据源不唯一的, 以最主要的数据源类型为准, 不足位的在代码前面补 0;
- d) 前时相遥感影像时相: 8位字符, 标示产品前时相获取时间, 格式为 YYYYMMDD;
- e) 后时相数据源标识: 4位字符, 标示生产 L2B 产品的后时相主要卫星名称, 数据源标识符合表 E.1 的规定, 对于同一区域内数据源不唯一的, 以最主要的数据源类型为准, 不足位的在代码前面补 0;
- f) 后时相遥感影像时相: 8位字符, 标示产品后时相获取时间, 格式为 YYYYMMDD;
- g) 顺序编号: 3位字符, 标示县域范围内 L2B 产品的流水编号;
- h) 剪裁尺寸: 4位字符, 标示 L2B 产品的像素尺寸;
- i) 瓦片位置标识码: 8位字符, 标示 L2B 产品在 L1A 产品中的位置, 前 4 位标识所在格网的行位置, 后 4 位标识所在格网的列位置;
- j) 扩展名: 3位字符, 标示产品保存文件的扩展名。

**示例：**

L2B级样本成果,前、后时相样本影像分别取2021年11月10日和2022年12月10日拍摄的两景覆盖鄂邑区(610118)的GF1卫星遥感影像,按照512×512像素剪裁,位置处于第9行第50列,命名如下:

前时相瓦片样本影像: L2B\_610118\_OGF1\_20211110\_OGF1\_20221210\_001\_0512\_00090050.png;

后时相瓦片样本影像: L2B\_610118\_OGF1\_20211110\_OGF1\_20221210\_001\_0512\_00090050.png;

瓦片样本标签: L2B\_610118\_OGF1\_20211110\_OGF1\_20221210\_001\_0512\_00090050.png;

瓦片样本元数据: L2B\_610118\_OGF1\_20211110\_OGF1\_20221210\_001\_0512\_00090050.xml。

附 录 F  
(规范性)  
数据源标识符

表F.1规定了光学遥感卫星影像的数据源标识符。

表 F.1 光学遥感卫星影像数据源标识符

卫星名称	标识符	卫星名称	标识符	卫星名称	标识符
北京二号	BJ2	高分七号	GF7	KOMPSAT-3A	KM4
中巴04A	CB4	高分多模	GFDM	WorldView-2	WV2
DEIMOS-2	DM2	GeoEye-1	GE1	WorldView-3	WV3
高分一号	GF1	高景一号	GJ1	WorldView-4	WV4
高分二号	GF2	吉林一号	JL1	资源一号02D	ZY1
高分六号	GF6	KOMPSAT-3	KM3	资源三号	ZY3
注1：未在表中列出的星源，标识符取该星源的标准简称。 注1：未知卫星名称的以0000标识。					

附 录 G  
(规范性)  
样本质量检查表

样本质量检查表格式见表G.1。

表 G.1 样本质量检查表

行政区划名称		样本类型	<input type="checkbox"/> 地表分类 <input type="checkbox"/> 变化检测		
<input type="checkbox"/> 过程检查	<input type="checkbox"/> 最终检查	<input type="checkbox"/> 验收			
检查项	子检查项	检查结果	问题描述	改正情况	检查方式
空间参考	大地基准				
	高程基准				
	投影方式				
影像质量	图面质量				
	配准精度				
	影像位深				
	色彩模式				
标签质量	无值区				
	属性精度				
	几何精度				
	拓扑关系				
元数据质量	位深和索引值				
逻辑一致性	属性值				
	文件命名				
	数据归档				
	数据文件				
附件质量	数据格式				
	项错漏				
备注：					
作业人员：			检查人员：		
作业日期：			检查日期：		

### 参 考 文 献

- [1] GB 35650-2017 国家基本比例尺地图测绘基本技术规定
  - [2] GB/T 35635-2017 地表覆盖信息服务
  - [3] 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 数字正射影像图
  - [4] CH/T 9029-2019 基础性地理国情监测内容与指标
  - [5] TD/T 1055-2019 第三次全国国土调查技术规程
-



# 高分辨率遥感影像智能解译训练样本规范 编制说明

## 一、概况

### 1.1 任务来源

2022年9月6日自然资源部下达《自然资源部办公厅关于印发2022年度自然资源标准制修订工作计划的通知》（自然资办发〔2022〕39号），本文件是自然资源部发布的2022年自然资源卫星应用行业标准计划项目之一，项目编号：202233008，标准计划名称《高分辨率遥感影像智能解译训练样本规范》。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归口，由自然资源部第一航测遥感院牵头起草。计划周期：24个月。

### 1.2 目的意义

随着卫星遥感技术的发展，影像数据量的快速增长和数据类型的不断丰富，在为相关应用领域提供丰富数据源的同时，也对遥感影像解译提出了更快速更精准的要求，现有的人工解译的生产方式已经远远不能满足需求，原始影像数据的大量堆积与可用信息提取利用不足的矛盾日益凸显。

深度学习作为人工智能技术的重要分支，近年来得到了迅猛发展，在遥感影像智能解译领域取得了良好的效果，是目前遥感影像自动解译的主流技术。海量、多样和高质量的样本数据集是深度学习的基础支撑，能有效保障模型的训练效果，增强模型泛化能力，减少过拟合现象的出现。海量样本数据集的生产需要耗费巨大的人工标注成本，样本生产速度跟不上模型训练的需求，另外，目前样本生产领域缺乏相应的产品技术标准，各生产和研究机构的样本标准不统一，导致彼此数据共享困难。就目前公开的遥感影像样本数据集看，分类体系、采集尺度、标注方法、数据组织结构和产品形式都存在较大差异，难以进行高效管理和集成，不利于样本数据的高效利用，造成了资源浪费。提高样本的规范化、标准化，对样本数据生产和应用管理具有重要意义。目前，针对训练样本，行业内还没有统一标准规范文件出台，该方面研究尚属空白。广阔的应用前景及样本生产的现实问题更加凸显了样本标准化工作的重要性和紧迫性，业内对高分辨率遥感影像智

能解译样本统一标准有强烈期待。

本文件综合已有公开的样本数据集的特点，梳理样本数据产品的本质特征，并充分考虑遥感解译工作中模型训练的具体使用要求，针对高分辨率遥感影像的智能解译训练样本，就样本数据最基本的产品形式、产品规格、质量标准等作出规定，为样本数据的规范化生产、使用、管理、共享提供指导依据，促进样本的可互通性，便于不同样本数据集的重新拆解和组装，满足个性化的样本需求，满足遥感解译样本库建设的基本要求，便于实现多维语义精准查询、统计、筛选和管理。该标准的提出和制定，使得样本实现形式和内容上的统一化、通用化、系列化、组合化、模块化，促进深度学习技术在遥感领域的应用和推广，整体提升我国基于遥感影像信息提取的技术水平。

### 1.3 主要起草人及工作分工

编制任务下达后，自然资源部第一航测遥感院为牵头单位，自然资源部国土卫星应用中心、自然资源部测绘标准化研究所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专业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	职称	任务分工	单位
1	刘云峰	正高	项目负责，组织实施	陕西测绘地理信息局
2	杨晓锋	正高	质量管理，数据组织	自然资源部第一航测遥感院
3	韩红涛	高工	技术负责，标准编写	自然资源部第一航测遥感院
4	尤淑撑	研究员	调研协调，技术指导	自然资源部国土卫星应用中心
5	张永洪	工程师	技术试验，标准编写	自然资源部第一航测遥感院
6	曹广强	高工	协调沟通保障	自然资源部第一航测遥感院
7	李旭	工程师	软件开发支持	自然资源部第一航测遥感院
8	殷小庆	高工	规范性、一致性审查	自然资源部测绘标准化研究所
9	刘力荣	工程师	技术试验	自然资源部国土卫星应用中心
10	杜磊	工程师	技术试验	自然资源部国土卫星应用中心

11	罗征宇	工程师	技术试验	自然资源部国土卫星应用中心
12	屈颖	高工	技术试验	自然资源部第一航测遥感院
13	付俊	工程师	技术试验	自然资源部第一航测遥感院

## 1.4 主要工作过程

### 1.4.1 征求意见稿阶段

2022年5月—2022年10月，编制组开展了大量的调研工作，包括国内外有关现有标准，以及国内高分辨率遥感影像智能解译训练样本规范的实际实施情况，编制组开始起草标准草案。

2022年11月—2024年1月，以标准草案为基础，编制组又以电话、社交软件和视频会议的形式与自然资源遥感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修改完善，于2024年4月完成了标准征求意见稿和编制说明。

### 1.4.2 送审稿阶段

暂无。

### 1.4.3 报批稿阶段

暂无。

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

### 2.1 标准编制原则

编制组在近年开展高分辨率遥感影像智能解译工作的基础上，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，考虑了高分辨率遥感影像智能解译训练样本的实际需要，编制完成了本文件的初稿。

#### (1) 规范性

编写过程中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) 全面性

编写过程中充分考虑高分辨率遥感影像智能解译的全过程和各种可能出现

的情况均有考虑并进行规范。

### （3）适用性

标准能够适应高分辨率遥感影像类型、解译目标和应用领域的需求，本文件的内容应具有普遍适用性，方法应具有可操作性，能够为高分辨率遥感影像智能解译工作提供技术参考，确保标准的适应性和通用性。

### （4）可操作性

标准规定了高分辨率遥感影像智能解译训练样本的制作基本原则、遥感影像的选用要求、样本标签的标注精度和数据属性字段的设计和规定，明确了每个环节的处理步骤和方法，使得标准具有实际可操作性。

### （5）先进性

本文件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、先进的技术和方法，并兼顾今后的发展趋势，对规范进行编制、充实和创新，使之具有先进性。

## 2.2 国内外调研情况

### 2.2.1 高分辨率遥感影像智能解译训练样本的国内外研究现状

随着机器学习、深度学习等人工智能技术在遥感领域的不断应用与发展，基于海量样本的数据驱动模型已经成为遥感影像信息提取的一种新的研究范式，其对样本数据的规模、质量、多样性等提出了更高要求。近几年，国内外众多学者和科研机构相继发布了一系列遥感影像样本数据集，为大数据时代下遥感影像的信息提取和智能解译等奠定了研究基础。国内基于深度学习技术的智能解译工作已经开展多年，高分辨率遥感影像智能解译的相关研究正在迅猛发展，已有多家科研机构、高等院校和商业团体陆续投入研发力量和资金，部分已经投入到商业运用阶段，未来还将会迎来更大的一波发展高潮。但国内针对解译样本生产方面，尚没有出台和发布相关的技术标准，目前尚缺影像样本数据集的规范化、产品化管理。

经向中国测绘科学研究院、商汤科技、阿里巴巴达摩院、自然资源部陕西基础地理信息中心、武汉大学等单位 and 机构调研，基于深度学习开展了遥感影像智能解译相关的工作。测科院研究开发的基于深度学习的遥感影像智能解译系统、商汤科技开发的 SenseRemote Layers 智能遥感解译算法生产及应用平台、阿里巴

巴达摩院开发的 AI Earth 地球科学云平台、汉达瑞科技开发的人工智能解译平台等一系列产品均依赖于遥感影像样本来训练优化遥感影像智能解译模型，针对各自平台所需要的遥感影像也做了大量的研究工作，但目前尚未形成业内统一标准的遥感影像样本文件，研制出台遥感影像智能解译样本相关的标准刻不容缓。

经调研，与高分辨率遥感影像智能解译相关的常见的地表覆盖分类、土地利用和遥感变化检测相关样本数据有很多，各样本的影像源、分类体系、所在区域等均存在差异，尚无统一的样本规范相关的标准，常见样本数据见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 常见土地覆被/利用分类数据集

序号	数据集名称	类别	分类体系	数据源 / 分辨率	数据描述	数据集链接
1	Urban Land Cover Data Set (Johnson 和 Xie, 2013)	9	树木、草地、土壤、混凝土、沥青、建筑物、汽车、水池、阴影		148 张训练集影像，508 张测试集影像，包含 9 类土地覆被/利用类别，每类约 14-30 张影像	<a href="https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Urban+Land+Cover">https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Urban+Land+Cover</a>
2	EuroSAT 数据集 (Helber 等, 2019)	10	工业建筑、住宅建筑、一年生作物、永久作物、河流、海洋和湖泊、草本植被、公路、牧场、森林	Sentinel 1-2/10 米	27000 张含标签与地理参考的影像，包含 10 类土地覆被/利用类别，每类约 2000—3000 张影像，影像大小为 64 像素 × 64 像素	<a href="https://github.com/pheiber/EuroSAT#">https://github.com/pheiber/EuroSAT#</a>
3	Gaofen Image Datasets (GID) (Tong 等, 2020)	5	建筑、农田、森林、草地、水域	高分 2 (BGRN)	大规模分类影像集：150 张中国 60 多个不同城市的高分二号影像 (120 张为训练集, 30 张验证集)。影像尺寸 6800 × 7200。覆盖 506 平方公里。	<a href="https://x-ytong.github.io/project/GID.html">https://x-ytong.github.io/project/GID.html</a>
		15	稻田、水浇地、旱地、园地、乔木林、灌木林、自然草地、人工草地、工业用地、城市住宅、农村住宅、交通用地、河流、湖泊、池塘		精细分类数据集：30000 多个训练集和 10 张验证集。训练集尺寸 56 × 56, 112 × 112, 224 × 224。	

4	bigearthnet 数据集(Sumbul 等, 2019)	4 3	采用 CORINE Land Cover 欧洲土地分类的三级类	Sentine l-2	590326 个图斑样本, 每个样本中包含最多 43 个土地覆被/利用分类标签, 影像覆盖 1.2 km×1.2 km 的地面面积	下载: <a href="http://bigearth.net/">http://bigearth.net/</a> 分类: <a href="http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover">http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover</a>
5	SAT-4 and SAT-6 airborne datasets (Basu 等, 2015)	4	裸土地、树木、草地背景	机载正射影像 (RGB N) /1 米	SAT-4 包含 500000 个遥感影像样本, 包含 4 大类土地覆被/利用类型, 样本影像大小为 28×28 像素;	下载: <a href="http://csc.lsu.edu/~saikat/deepsat/">http://csc.lsu.edu/~saikat/deepsat/</a> 分类: <a href="http://www.mrlc.gov/data/legends/national-land-cover-database-class-legend-and-description">http://www.mrlc.gov/data/legends/national-land-cover-database-class-legend-and-description</a>
		6	裸土地、树木、草地、道路、建筑物和水体 (采用了国家土地覆盖数据库类 NLCD)		SAT-6 包含 405000 个遥感影像样本, 包含 6 大类土地覆被/利用类型, 样本大小为 28 像素×28 像素	
6	ISPRS: Vaihingen/ Postdam/ (ISPRS, 2018)	6	不透水面、建筑物、低矮植被、树木、汽车、背景	RGB+ DSM 机载正射影像 /9cm 和 5cm	Vaihingen: 是一个相对较小的村庄, 有许多独立的建筑和小多层建筑; Postdam: 是一个典型的历史城市, 有着大的建筑群、狭窄的街道和密集的聚落结构	下载: <a href="http://www.isprs.org/education/benchmarks/UrbanSemLab/default.aspx">http://www.isprs.org/education/benchmarks/UrbanSemLab/default.aspx</a>
7	WHU_RS19 (武汉大学, 2011)	1 9	机场、海滩、桥梁、商业、沙漠、农田、足球场、森林、工业、草地、山、公园、停车处、池塘、港口、火车站、住宅、河流和高架桥	Google Earth/ 0.5 米	该数据集是从 Google Earth 导出的一组卫星图像, 可提供高达 0.5 米的高分辨率卫星影像。图像尺寸 600×600, 包含 19 类场景, 每类 50 张。	<a href="https://captain-whu.github.io/BE D4RS/#">https://captain-whu.github.io/BE D4RS/#</a>

表 2-2 常见遥感变化检测数据集

序号	数据集名称	类别	分类体系	数据源/分辨率	数据描述	数据集链接
1	Building change detection dataset (武汉大学, 2018)	2	0-未新增建筑物 (含推土区、道路其他变化) 1-新增建筑物	无人机影像/0.2米	该数据集选取新西兰 ML 6.3 地震 2012 的航空影像和 2016 灾后重建的影像来进行建筑物变化检测。数据共 5.43G, 包含整幅影像和建筑物矢量。	<a href="https://study.rsgis.wu.edu.cn/pages/download/building_dataset.html">https://study.rsgis.wu.edu.cn/pages/download/building_dataset.html</a>
2	DSIFN Dataset (武汉大学, 2020)	2	0-未新增建筑物 (含水体、其他变化) 1-新增建构建筑物和汽车	Google Earth	覆盖中国六个城市 (即北京、成都、深圳、重庆、武汉、西安)。五个大的图像对 (即北京、成都、深圳、重庆、武汉) 被裁剪成 394 个大小为 512 × 512 的子图像对。数据增强后, 获得了 3940 个双时相图像对的集合。将西安图像对剪裁成 48 个图像对进行模型测试。训练数据集中有 3600 个图像对, 验证数据集中有 340 个图像对, 测试数据集中有 48 个图像对。	<a href="https://github.com/GeoZcx/A-deeply-supervised-image-fusion-network-for-change-detection-in-remote-sensing-images/tree/master/dataset">https://github.com/GeoZcx/A-deeply-supervised-image-fusion-network-for-change-detection-in-remote-sensing-images/tree/master/dataset</a>
3	Change-Detection-Google Map-GuangZhou Dataset (南信大, 2020)	2	0-未新增建筑物 (含推土区、道路其他变化) 1-新增建筑物	Google Earth 18 级 /0.55m	图像采集于 2006 年至 2019 年期间, 覆盖中国广州市郊区。为方便影像对的生成, 通过 BIGEMAP 软件采用 Google Earth 服务, 采集红、绿、蓝三波段、空间分辨率为 0.55 m、尺寸范围为 1006 × 1168 的 19 幅四季变化的 VHR 影像对像素为 4936 × 5224 像素。注释集中在建筑物上。	<a href="https://github.com/dai Feng2016/Change-Detection-Dataset-for-High-Resolution-Satellite-Imagery">https://github.com/dai Feng2016/Change-Detection-Dataset-for-High-Resolution-Satellite-Imagery</a>
4	LEVIR-CD (北航, 2020)	2	0-未新增建筑物 (含推土区、道路其他变化) 1-新增建筑物	Google Earth 1 /0.5m	LEVIR-CD 由 637 个超高分辨率 (VHR, 0.5m/像素) 谷歌地球 (GE) 图像块对组成, 大小为 102	<a href="https://justchenhao.github.io/LEVIR/">https://justchenhao.github.io/LEVIR/</a>

					4 × 1024 像素。这些时间跨度为 5 到 14 年的双时态图像具有显著的土地利用变化，尤其是新增建筑。LEVIR-CD 涵盖别墅住宅、高层公寓、小型车库、大型仓库等各类新增地物。在这里，我们关注与建筑相关的变化，包括建筑增长（从土壤/草地/硬化地面或在建建筑到新的建筑区域的变化）和建筑衰退。这些双时态图像由遥感图像解释专家使用二进制标签（1 表示变化，0 表示不变）进行注释。	
5	SenseEarth2020 - Change Detection	6	变化类型为 6 种主要土地性质之间的相互转化：水体、地面、低矮植被、树木、建筑物、运动场。每组数据中，前后时相的两张图片各自对应一张标注图，表示发生变化的区域以及该图片变化区域内各时期的土地性质。	0.5~3 m	变化检测数据集包含图像对 4662 组，分辨率在 0.5~3m 之间，图像尺寸为 512*512 大小。 变化类型为 6 种主要土地性质之间的相互转化：水体、地面、低矮植被、树木、建筑物、运动场。每组数据中，前后时相的两张图片各自对应一张标注图，表示发生变化的区域以及该图片变化区域内各时期的土地性质。	<a href="https://github.com/LiheYoung/SenseEarth2020-ChangeDetection">https://github.com/LiheYoung/SenseEarth2020-ChangeDetection</a>
6	xBD(2020)	2	19 种场景。危地马拉火山、飓风佛罗伦萨、飓风哈维、飓风马修、2005 年飓风迈克尔、墨西哥地震、中西部洪水、帕卢海啸、圣罗莎野火、社会之火、乔普林龙卷风、下普纳火山、摩尔龙卷风、尼泊尔洪水、松树林大火、葡萄牙野火、山达海	Maxar 影像/ 优于 0.5 米	xBD 数据集包括 15 个国家/地区的 6 种不同类型灾害的灾前和灾后图像。灾前和灾后影像 22068 对变化前后的遥感影像，包含 19 种不同事件的变化，影像大小为 1024 像素 × 1024 像素	<a href="https://xview2.org/dataset">https://xview2.org/dataset</a>

			啸、托斯卡卢斯龙卷风、伍尔西大火			
7	SYSU-CD (中山大学, 2021)	2	0-未新增建筑物 1-新增建筑物((a) 新建城市建筑;(b) 郊区扩张;(c) 施工前的基础工作;(d) 植被的变化;(e) 道路扩建;(f) 海上建设。)	航空影像/ 0.5 米	该数据集包含 20000 对 2007 年至 2014 年在香港拍摄的 0.5 米航拍图像, 尺寸为 256×256。数据集中的主要变化类型包括: (a) 新建城市建筑;(b) 郊区扩张;(c) 施工前的基础工作;(d) 植被的变化;(e) 道路扩建;(f) 海上建设。	<a href="https://hub.fastgit.org/liumency/SYSU-CD">https://hub.fastgit.org/liumency/SYSU-CD</a>
8	HRSCD	2	0-未变化 1-变化(建构物居多)	航空影像/ 0.5 米	数据集包含来自 IGS 的 B D ORTHO 数据库的 291 个 RGB 航空图像的注册图像对。提供了像素级更改和土地覆盖注释, 这些注释是通过 Urban Atlas 2006, Urban Atlas 2012 和 Urban Atlas Change 2006-2012 地图进行栅格化生成的。	<a href="https://iee-dataport.org/open-access/hrscd-high-resolution-semantic-change-detection-dataset#files">https://iee-dataport.org/open-access/hrscd-high-resolution-semantic-change-detection-dataset#files</a>
9	Hi-UCD	2	0-未变化 1-变化(建构物居多)	航空影像/ 0.1 米	Hi-UCD 专注于城市变化, 并使用超高分辨率图像构建多时态语义变化以实现精细的变化检测, 面积 30 平方公里。2017-2018 年有 359 对图像, 2018-2019 年有 386 对, 2017-2019 年有 548 对, 包括图像, 语义图和不同时间的更改图。每个图像的大小为 1024 x 1024, 空间分辨率为 0.1 m。有 9 种物体, 包括自然物体(水, 草地, 林地, 光秃秃的土地), 人造物体(建筑物, 温室, 道路, 桥梁)和其他(与变化有关)的物体, 基本上包括爱沙尼亚的所有类型的城市土地覆盖。	<a href="https://arxiv.org/abs/2011.03247">https://arxiv.org/abs/2011.03247</a>
10	CLCD(中山大学, 2022)	2	0-未变化 1-变化(建筑物、道路、推土区、池)	GF2/0.5-2 米	CLCD 数据集由 600 对农田变化样本图像组成, 其中 360 对用于训练, 120	<a href="https://github.com/liumency/">https://github.com/liumency/</a>

		塘)		对用于验证, 120 对用于测试。中国广东省高分二号分别于2年和2017年采集了CLCD中的双时相图像, 空间分辨率范围为0.5-2m。每组样本由512×512的两个图像和相应的农田变化标签组成。	<u>CropLand</u> <u>-CD</u>
--	--	----	--	--	-------------------------------

## 2.2.2 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 2 项, 与地表覆盖监测相关的现行行业标准 5 项, 各标准以地表覆盖现状、土地利用现状相关的遥感影像解译规范和传统的目视解译样本规范为主, 尚无关于遥感影像智能解译样本的相关标准。相关标准情况见表 2-3。

表 2-3 相关标准情况

序号	标准名称	标准号	主要内容
1	土地利用现状分类	GB/T 21010-2017	本文件规定了土地利用现状的总则、分类与编码。本文件适用于土地调查、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。在使用本文件时, 也可根据需要, 在本分类基础上续分土地利用类型。
2	地表覆盖信息服务	GB/T 35635-2017	地表覆盖信息反映着地球表面各种物质类型的空间分布及随时间的变化, 广泛应用于地理国情监测、生态环境分析、气候变化研究和可持续发展规划等方面。本文件的制定为满足地表覆盖领域信息服务共享及互操作需求的相关技术规定, 实现地表覆盖信息服务的发布与协同操作。
3	第三次全国国土调查技术规程	TD/T 1055-2019	本文件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检查、统一时点更新及成果等。本文件适用于第三次全国国土调查(以下简称“三调”)。
4	土地利用动态遥感监测规程	TD/T 1010-2015	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, 可参照本文件的相关内容执行。
5	基础性地理国情监测内容与指标	CH/T 9029-2019	本文件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。本文件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。

6	基础地理信息数字产品 土地覆盖图	CH/T 1012-2005	本文件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。本文件适用于数字化测绘生产和基础地理信息数据库建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。
7	自然保护区土地覆被类型划分	LY/T 1725-2008	本文件规定了自然保护区土地覆被类型分类系统。本文件适用于森林生态系统、荒漠生态系统、内陆湿地和水域生态系统、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。
8	遥感影像解译样本数据技术规定	GQJC06-2018	本文件针对地理国情监测的需求，参考现有的国家技术标准和行业技术规范依据地理国情监测工作的要求，以满足地理国情监测中遥感影像解译样本数据获取与交换等实际生产作业需要为出发点，致力于规范解译样本数据的内容和形式为充分发挥解译样本数据在地理国情监测和相关工作中的作用奠定基础。

## 2.3 主要技术内容的说明

### 2.3.1 标准的范围

本文件规定了高分辨率遥感影像智能解译训练样本的样本分级、样本构成、技术要求、样本规格、命名规则、质量检查等内容。

本文件适用于地表覆盖分类和变化检测场景中，空间分辨率优于 10 米的遥感影像智能解译训练样本（以下简称“样本”）的生产与质检工作。

解释：近年来，随着多样化的遥感应用需求不断涌现、卫星高分辨率遥感成像技术的成熟和推广应用，以及深度学习技术的长足发展进步，遥感影像解译工作在向智能化方向迅速推进。自然资源部 2018 年印发的《自然资源科技创新发展规划纲要》提出：“要加强基于多源调查与监测成果的自然资源全要素信息快速提取与智能解译能力”。自然资源部 2020 年印发的《自然资源调查监测体系构建总体方案》强调“以空间信息、人工智能、大数据等先进技术为手段，构建高效的自然资源调查监测技术体系”。“重点加强人工智能、区块链技术、大数据分析、海量数据管理和三维展示等方面技术在调查监测中的应用研究，优化和创新技术路线、方法和手段”。基于深度学习的遥感影像智能解译是目前遥感影像自动解译主流的技术方法之一，能够实现自然资源高效调查与监测，全面提升自然资源遥感信息决策支持服务能力，是加强自然资源管理不可或缺的手段。

本文件规定了基于高分辨率遥感光学影像的智能解译训练样本的规范,适用于高分辨率遥感影像智能解译训练样本数据的生产,服务地表覆盖分类与变化检测应用场景。内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、产品分级与构成、技术要求、产品规格和命名、产品检查、产品包装等。

## 2.3.2 样本分级与构成

### 2.3.2.1 样本分级

根据高分辨率遥感影像智能解译训练样本的生产阶段和具体形态,分为区域样本(L1)和瓦片样本(L2)两级,根据地表覆盖分类和变化检测两个应用方向,每个级别再分为分类样本(A)和变化检测样本(B)两类,样本分级见表2-4。

表 2-4 样本分级描述

样本级别	级别名称	级别描述
L1A	区域分类样本	以整景、条带或分幅影像为单位进行生产和存储、面向地表覆盖智能分类任务的样本数据。
L1B	区域变化检测样本	以整景、条带或分幅影像为单位进行生产和存储、面向地表覆盖智能变化检测任务的样本数据。
L2A	瓦片分类样本	矩形(多为正方形)的、可直接用于地表覆盖智能分类模型训练的样本。
L2B	瓦片变化检测样本	矩形(多为正方形)的、可直接用于地表覆盖智能变化检测模型训练的样本。

**解释:**目前在测绘地理信息行业内,制作的样本从数据形态上可以分为两级,即以整景、条带或分幅等形式的区域样本和按照标准尺寸剪裁后的瓦片样本,区域样本可以通过规则化剪裁可以得到瓦片样本,比如武汉大学开源的 WHU Building Dataset。在实际生产过程中,通常也是在区域样本中进行样本标签的采集,在训练过程中再按照个性化的需求将区域样本剪裁得到瓦片样本。

目前深度学习在计算机视觉领域中常见的任务可以分为语义分割、变化检测、目标识别、场景分类、三维重建等,在自然资源调查与监测领域中,最常见的就是语义分割和变化检测,在本文件中样本的应用场景归结为地表覆盖分类和地表覆盖变化检测两种类型。

本文件将样本分为二级,每一级分为两种类型的样本。在实际过程中按照需要进行处理,既可以采用区域样本也可以采用瓦片样本,或者两者均保留。

### 2.3.2.2 样本构成

高分辨率遥感影像智能解译训练样本由样本影像、样本标签和样本元数据构成，其中，变化检测样本的样本影像由前、后两期组成，分类样本的样本影像为一期。

解释：高分辨率遥感影像智能解译训练样本的构成设计反映了对不同解译任务的需求，合理的构成有助于提高训练模型的泛化能力和解译准确性。目前在计算机视觉领域语义分割任务的样本通常为二期影像和标签数据为一组，分类问题主要关注地物的静态特征和类别判别，采用单一时期的影像更有助于建立模型对于不同类别的稳定特征的学习。变化检测任务的样本通常为二期影像和标签数据为一组，前后两期影像能够有效捕捉地表的时空变化信息。为了便于样本库的查询、统计、筛选和管理，特地为每一组样本增加了元数据。

### 2.3.3 技术要求

#### 2.3.3.1 空间参考

坐标系统：采用 CGCS2000 国家大地坐标系，必要时，可采用经批准的其他坐标系。

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。必要时，采用经批准的其他坐标系。

高程基准：采用 1985 国家高程基准，必要时，可采用已公开的其他高程基准。

1987 年 5 月 16 日，国务院在关于启用“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”。

投影方式：采用高斯-克吕格投影，坐标单位为米，必要时，可采用其他投影方式。

地图投影的方法有很多，目前我国测绘系统采用的是高斯-克吕格投影，简称高斯投影。高斯投影是等角横切圆柱投影，是正形投影的一种。对 1:1 万或

1:5000 图件或数据应选择高斯投影统一 3°带的平面直角坐标系统；1:5 万应选择高斯投影统一 6°带的平面直角坐标系统<sup>[1]</sup>。

对于有空间参考的应采用如上空间参考或者其他法定的空间参考，对于没有空间参考需求的可不采用。

### 2.3.3.2 样本影像

样本影像的主要技术要求如下：

- a) 影像整体色调一致，反差适中，过渡自然，纹理清晰，层次丰富，无明显失真<sup>[4]</sup>；
- b) 影像能够真实反映地表覆盖类型的光谱特征；
- c) 影像无明显地物扭曲、丢失，无重影和模糊等现象，地物边界清晰；
- d) 影像镶嵌和接边处过渡自然，同一地物宜保持完整；
- e) 变化检测样本中，不同期影像间的套合差不超过 2 个像素；
- f) 影像位深可为 8bit、16bit、32bit；
- g) 影像色彩模式可为全色、彩色或多光谱；
- h) 影像的 NoData 区域取值为 0。

解释：对于 a、b、c、d 四项，基于工程应用的考虑，在实际工作中的遥感影像以数字正射影像为主，其质量一般要求满足反差适中，色调均匀，纹理清楚，层次丰富，无明显失真，灰度直方图一般呈正态分布根据实践经验<sup>[2]</sup>，影像质量差会对训练效果造成严重影响，尤其是在变化检测过程中往往由于影像噪点、前后期影像色彩差异、地物错位过大，极易造成错提等情况。

对于 e 项，在《基础地理信息数字成果 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 数字正射影像图》《新增建设用地遥感信息自动提取技术规范-征求意见稿》等文件中对遥感影像的镶嵌、接边和两期遥感影像的配准偏移精度指标作了明确的要求，如表 2-6 所示进行了汇总，本文件对影像精度要求根据实际情况作了明确要求。

表 2-6 配准与镶嵌技术要求情况

序号	名称	编号	配准	接边（镶嵌）
1	《新增建设用地遥感信息自动提取技术规范-征求		前后时相影像几何配准应优	

	意见稿》		于 2 个像素。	
3	《基础地理信息数字成果 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 数字正射影像图》	CH/T 9009.3-2010		接边误差不大于 2 个像元
4	《第三次全国国土调查技术规程》	TD/T 1055-2019		利用卫星影像制作 DOM 时, 景与景之间的镶嵌限差: 1: 2000 比例尺在平地、丘陵地为 1 米, 山地、高山地为 1.6 米; 1: 5000 比例尺在平地、丘陵地为 2.5 米, 山地、高山地为 4 米; 1: 10000 比例尺在平地、丘陵地为 5 米, 山地、高山地为 8 米。
5	《2021 年度全国土地利用动态全覆盖遥感监测技术方案》			对于不同源多光谱数据镶嵌时, 时相相同或相近, 纹理、色彩要求自然过渡; 时相差距较大 (特别是北方地区)、地物特征差异明显的影像镶嵌, 允许存在光谱差异, 但同一地块内光谱特征必须一致, 不能有切割地物的现象。

对于 f、g 项, 基于实际工程应用的现状和实践经验, 目前区域的遥感影像多以 IMG、GeoTIFF 等数据格式方式存储, 像素值类型为无符号整型 (UINT), 位深有 8bit、16bit、32bit, 不同算法和应用需求对数据也存在差异性, 为了增强数据的可复用性, 样本制作时对遥感影像做了不同的要求。目前有些算法针对变化检测采用了四波段的 16bit 遥感影像, 因此对样本遥感影像的波段和位深视个性化的需求而定; 遥感影像的色彩模式可为全色、彩色或多光谱, 与具体的解译任务相适应。

对于 h 项, 考虑到数据处理和图像解译的实际需求将影像的 NoData 区域取值为 0。将 NoData 区域设定为 0 有助于简化数据处理流程, 特别是在数值计算和图像分析中, 0 值作为 NoData 的标识使得在算法实现和数据处理过程中更为直观和方便, 减少了对特殊情况的处理。

### 2.3.3.3 样本标签

样本标签的主要技术要求如下:

a) 同一区域样本中, 标签采集不应有明显错漏, 同一区域样本范围内, 错漏图斑的面积之和应不高于总面积的 5%;

b) 在同一区域，样本属性赋值错误率不应高于 5%，区域样本标签属性赋值应符合附录 A 的规定；

c) 样本标签与目标地类的边界宜套合，边界明显的人工地物或面积较小的目标，套合差应不超过 2 个像素，边界不明显的自然地物，套合差应不超过 5 个像素；

d) 瓦片样本标签为栅格数据，位深为 8bit，目标地类的标签索引值取 1~255 的整数，非目标地类标签索引值取 0；

e) 区域样本标签为矢量数据，应无面重叠、尖角和面裂隙等拓扑错误。

解释：对于 a 项，样本标签的采集精度、属性标注、存储格式等方面做了约束，在实施过程中需要按照指定的约束完成样本的制作，样本标签的漏采率和赋值错误率不高于 5%，实际上这会根据具体的任务、数据集和场景的复杂性而有所差异，但对于一般情况下的语义分割和变化检测的样本标注，排除标注人员的主观判断、任务复杂性、类别不平衡、图像质量、样本数量等影响因素，当涉及大量样本标注时，根据中心极限定理可以假设错漏误差近似符合高斯分布，大约 95.4499% 的数据位于均值的正负 2 个标准差范围内，这意味着在 2 个标准差内的观测值具有约 95.4499% 的置信度，即样本的错漏率和赋值错误率不高于 5%。这参考了《测绘成果质量检查和验收》（GB/T 24356-2009）中单位成果精度检测中粗差比例不超过 5% 的指标<sup>[3]</sup>。

对于 b 项，样本标签记录样本的类型属性和特征，如下对样本标签的属性做了设计。

L1 级产品的样本标签通常由 ESRI Shapefile、GeoJSON 等数据格式构成，L1A 和 L1B 级产品的样本标签属性应按照表 2-7、2-8 记录。

表 2-7 L1A 区域分类样本标签属性表

标签名称	标签代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	说明
行政区划代码	XZQDM	Char	6	—	M	—
行政区划名称	XZQMC	Char	60	—	M	—
图斑编号	TBBH	Char	8	—	0	图斑以区域样本为单位统一顺序编号
分类体系名称	FLTXMC	Char	60	—	0	可采用公开发行的分类体系，如 GB/T 21010-2017，也可根据需要自行定义
分类体系编号	FLTXBH	Char	60	—	0	可采用公开发行的分类体系，

						如 GB/T 21010-2017, 也可根据需要自行定义
地类编码	DLBM	Char	12	—	M	—
地类名称	DLMC	Char	12	—	0	—
图斑面积	TBMJ	Float	15	2	0	单位: m <sup>2</sup>
地形类别	DXLB	Char	4	—	0	地形类别以样本区域为单位, 应符合 GB 35650-2017 中 8.1 的规定
区域影像名称	QYYXMC	Char	60	—	M	—
影像时相	YXSX	Char	8	—	M	YYYYMMDD
影像分辨率	YXFBL	Float	4	1	M	单位: m
影像波段数	YXBDS	Int	4	—	M	—
影像波段顺序	YXBDSX	Char	24	—	M	影像波段顺序取波段英文名称的首字母填写, 如 RGB、BGRN
生产人员	SCRY	Char	12	—	0	—
质检人员	ZJRY	Char	12	—	0	—
生产日期	SCRQ	Char	8	—	0	YYYYMMDD
注: 约束条件取值: M (必选)、0 (可选)。						

表 2-8 L1B 区域变化检测样本标签属性表

标签名称	标签代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	说明
行政区划代码	XZQDM	Char	6	—	M	—
行政区划名称	XZQMC	Char	60	—	M	—
图斑编号	TBBH	Char	8	—	0	图斑以区域样本为单位统一顺序编号
分类体系名称	FLTXMC	Char	60	—	0	可采用公开发行的分类体系, 如 GB/T 21010-2017, 也可根据需要自行定义
分类体系编号	FLTXBH	Char	60	—	0	可采用公开发行的分类体系, 如 GB/T 21010-2017, 也可根据需要自行定义
前时相地类编码	QSXDLBM	Char	12	—	0	—
前时相地类名称	QSXDLMC	Char	12	—	0	—
后时相地类编码	HSXDLBM	Char	12	—	0	—
后时相地类名称	HSXDLMC	Char	12	—	0	—
变化类型	BHLX	Char	4	—	M	图斑变化类型用阿拉伯数字或者字母表示
图斑面积	TBMJ	Float	15	2	M	单位: m <sup>2</sup>
地形类别	DXLB	Char	4	—	0	地形类别以样本区域为单位, 应符合 GB 35650-2017 中 8.1 的规定
前时相影像名称	QSXYXMC	Char	60	—	M	—
前时相	QSX	Char	8	—	M	YYYYMMDD
前时相分辨率	QSXFBL	Float	4	1	M	单位: m

前时相波段数	QSBDS	Int	4	—	M	—
前时相波段顺序	QSBDSX	Char	24	—	M	影像波段顺序取波段英文名称的首字母填写，如RGB、BGRN
后时相影像名称	HSXYMC	Char	60	—	M	—
后时相	HSX	Char	8	—	M	YYYYMMDD
后时相分辨率	HSXFBL	Float	4	1	M	单位：m
后时相波段数	HSBDS	Int	4	—	M	—
后时相波段顺序	HSBDSX	Char	24	—	M	影像波段顺序取波段英文名称的首字母填写，如RGB、BGRN
生产人员	SCRY	Char	12	—	0	—
质检人员	ZJRY	Char	12	—	0	—
生产日期	SCRQ	Char	8	—	0	YYYYMMDD
<b>注：</b> 约束条件取值：M（必选）、0（可选）。						

区域样本的标签采用通用的地理空间矢量数据格式 ESRI Shapefile 或者 GeoJSON，便于边界和属性的修改和维护。瓦片样本的标签采用无损格式的栅格图像，便于模型训练。区域样本标签文件描述区域样本标签的基本信息(行政区划、分类体系、地类名称、地形类别、图斑编号、面积、坐标信息等)、数据源信息(影像名称、时相、分辨率、波段等)、生产信息(生产人员、质检人员、日期等)。变化检测的样本标签相较于地表分类多一期遥感影像。

对于 c 项，样本标签与目标地物套合的精度会直接影响模型训练的精度和泛化能力，边界采集精度的指标设计参照了现有自然资源调查监测类项目的采集指标要求，如表 2-9 所示进行了汇总。一般情况下，人工地物的边界要比自然地物的边界在影像特征上更容易判别，从标签制作和模型训练的角度出发，边界明显的人工地物边界标注套合差在 2 个像素时易于实践的，当图斑较小时应重点考虑标签的掩膜范围与影像整体的边界套合精度，这样的精准匹配有助于模型更好地捕捉目标的特征，提高对小尺度目标的敏感性，减少漏检和误检的可能性。自然地物的标签边界标注也应尽量准确，套合差不超过 5 个像素考虑到地物的自然变化和复杂性<sup>[4-5]</sup>。这样的套合差容许了对于地物形态的一定灵活性，有助于模型更好地适应自然环境中地物的多样性，提高模型的泛化能力，减少过度拟合的风险。

表 2-9 自然资源调查与监测项目精度指标统计表

序	标准名称	标准号	采集精度	采集指标（面积）	采集指标（宽度）
---	------	-----	------	----------	----------

号					
1	第三次全国国土调查技术规程	TD/T 1055-2019	<p>(1)调绘图斑的明显界线与DOM上同名地物移位不应大于图上0.3mm,不明显界线不应大于图上1.0mm。</p> <p>(2)要素采集界线与调查界线的移位不应大于图上0.2mm。</p>	<p>建设用地和设施农用地实地面积200 m<sup>2</sup>;农用地实地面积400 m<sup>2</sup>;其他地类实地面积600 m<sup>2</sup>,漠地区可适当减低精度,但不应低于1500 m<sup>2</sup>;对于有更高管理需求的地区,建设用地可适当提高调查精度。</p>	<p>(1)耕地中包括南方宽度&lt;1.0 m,北方宽度&lt;2.0 m 固定的沟、渠、路和地坎(埂)。(2)农村道路:在农村范围内,南方宽度&gt;1.0 m、8 m,北方宽度&gt;2.0 m、8 m,用于村间、田间交通运输,并在公路网络体系之外,以服务于农村农业生产为主要用途的道路(含机耕道)。</p>
2	基础性地理国情监测内容与指标	CH/T 9029-2019		<p>(1)对于面状地物,采用的基本最小图斑为20×20个像素。(2)在此基础上,根据不同类别的地域分布特征,对特定区域的采集指标进行规定。</p>	<p>(1)对于线性地物,采用的最窄图上宽度为3个像素。(2)在此基础上,根据不同类别的地域分布特征,对特定区域的采集指标进行规定。</p>
3	基础性地理国情监测数据技术规定	GQJC 01-2018	<p>在合格正射影像的基础上,影像上分界明显的监测图斑分类界线和城市要素的边界以及定位点的采集精度应控制在5个像素以内。特殊情况,如高层建筑物遮挡、阴影等,采集精度原则上应控制在10个像素以内。</p>		
4	土地利用动态遥感监测规程	TD/T 1010-2015	<p>相对于DOM上同名地物点的位移不应大于1个像素。</p>	<p>最小监测图斑面积:分辨率≤0.5m,建设用地25 m<sup>2</sup>、耕地和园地40 m<sup>2</sup>、其他地类100 m<sup>2</sup>;分辨率≤1m,建设用地100 m<sup>2</sup>、</p>	

				耕地和园地 150 m <sup>2</sup> 、其他地类 375 m <sup>2</sup> ；分辨率≤2.5m，建设用地 400 m <sup>2</sup> 、耕地和园地 600 m <sup>2</sup> 、其他地类 1500 m <sup>2</sup> 。	
5	2022 年卫片执法遥感监测试运行工作方案			新增建设类和挖湖造景上图面积 400 m <sup>2</sup> （2 米影像）	对于新增线形地物与线形地物拓宽的，规定最小上图宽度为 4 米，并且在提取时需要同时满足最小上图面积与宽度。
6	2021 年度全国国土利用动态全覆盖遥感监测技术方案			（1）疑似新增建设图斑层上图面积 200 m <sup>2</sup> ；（2）建设和设施农用地变化图斑层、农用地变化图斑层、未利用地变化图斑、新增围填海图斑层上图面积 400 m <sup>2</sup> ；	
7	陕西省 1:10000 基础地理信息更新地形要素数据生产技术设计书		（1）基于正射影像变化发现时，将本底数据与 DOM 成果叠加，未变化的要素两者平面位置套合差，丘陵地不应超过 5 米，山地、高山地不应超过 7.5 米。若平面位置超限，不应盲目更新，应分析 DOM 精度是否满足要求。 （2）基于 DOM 成果更新要素位置时，矢量数据采集精度不得超过图上 0.2mm。上下工序必须严	因地物更新引起的地貌变化，其高差超过一个等高距且面积大于 80000 平方米（图上 8cm <sup>2</sup> ），地貌应进行同步更新。	城市道路采集道路中心线，主干道宽度大于 10 米的、次干道宽度大于 9.5 米的、支线宽度大于 6.2 米的采集道路范围线构面。

			格执行更新采集指标，控制数据精度。		
8	基础时空信息数据库建设与更新 1:50000地形数据更新与入库 陕西生产责任区 2022年专业技术设计书			县级(含)以上等级居民街区内大于图上8mm <sup>2</sup> 、乡镇级街区内大于图上4mm <sup>2</sup> ，以及在街区外面积大于图上8mm <sup>2</sup> 的新增施工区、空地。	城市道路采集道路中心线,主干道宽度大于10米的、次干道宽度大于9.5米的、支线宽度大于6.2米的采集道路范围线构面。

对于 d 项，标签的存储与影像的存储类似，一般采用 8bit 基本上可以满足遥感影像地表覆盖分类和变化检测的任务，多分类任务中目标地物的值一般采用连续的整数避免出错，只有一类目标地物即二分类任务时，也可赋值 255，背景通常以 0 进行区分标注。

对于 e 项，标签作为一种矢量成果应符合《数字测绘成果质量检查与验收》中相关的约束，产品的完整性和准确性直接影响产品的正常使用性能，为了保障产品的可用性，产品的应满足完整性、准确性的要求。由于深度学习是依赖数据驱动的方法，样本准确性是制约深度学习的因素之一<sup>[6]</sup>。结合实践经验样本的准确性体现在两个方面，一是标签类别值的准确性，标注应保证标签的赋值正确和类别的不重不漏，避免出现标签的二义性，二是遥感影像明显地物边界的准确性。错误的拓扑问题会降低标签的准确性，比如面重叠、裂隙会造成标签的二义性。

### 2.3.3.4 样本元数据

样本元数据技术要求如下：

a) 样本元数据记录样本的基本信息、数据源信息和其他生产信息，填写要求应符合附录 B 的规定；

b) 样本元数据应采用便于人机理解和读取的文件格式,如 XML。

解释：为了对区域样本数据的组织管理，每一块区域样本对应一个元数据文件 L1A 级产品的样本元数据如表 2-10 所示。

表 2-10 L1A 区域分类样本元数据

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
行政区划代码	XZQDM	字符型	小于 255 个字符	610902
行政区划名称	XZQMC	字符型	小于 255 个字符	汉滨区
分类体系名称	FLTXMC	字符型	小于 255 个字符	基础性地理国情监测内容与指标
分类体系编号	FLTXBH	字符型	小于 255 个字符	CH/T 9029-2019
影像名称	YXMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	L1A_610902_0GF2_20190416_001
影像分辨率	YXFBL	字符型	小于 255 个字符, 单位为米	0.8
影像位深	YXWS	8 位整型	整数	24
影像时相	YXSX	字符型	YYYYMMDD	20190416
影像波段数	YXBDS	8 位整型	整数	3
影像波段顺序	YXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
地类名称	DLMC	字符型	小于 255 个字符	旱地/房屋建筑
地类编码	DLBM	字符型	小于 255 个字符	0120/0500
空间参考	KJCK	字符型	小于 255 个字符, 应符合 6.1 的要求	见本表后示例
生产单位	SCDW	字符型	小于 255 个字符	自然资源部第一航测遥感院
生产人员	SCRY	字符型	小于 255 个字符	张经
质检人员	ZJRY	字符型	小于 255 个字符	李纬
生产日期	SCRQ	字符型	YYYYMMDD	20230501
单位地址	DWDZ	字符型	小于 255 个字符	中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号
联系方式	LXFS	字符型	小于 255 个字符	029-87604141

注 1: 地类名称与地类编码填写该区域样本所含的全部地类名称与编码, 在填写时地类名称与编码的顺序应保持一致。

L1B 级产品的样本元数据如表 2-11 所示。

表 2-11 L1B 区域变化检测样本元数据

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
行政区划代码	XZQDM	字符型	小于 255 个字符	610118
行政区划名称	XZQMC	字符型	小于 255 个字符	鄂邑区
分类体系名称	FLTXMC	字符型	小于 255 个字符	2022 年卫片执法监测分类
分类体系编号	FLTXBH	字符型	小于 255 个字符	无
前时相影像名称	QSXYXMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	L1B_610116_OZY3_20200801_001
前时相分辨率	QSXFBL	字符型	小于 255 个字符	2.0
前时相波段数	QSXBDS	8 位整型	整数	3
前时相波段顺序	QSXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
前时相相位深	QSXWS	8 位整型	整数	24
前时相	QSX	字符型	YYYYMMDD	20200801

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
前时相地类名称	QSXDLMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	耕地/林地/草地/水域
前时相地类编码	QSXDLM	字符型	小于 255 个字符	10/30/40/60
后时相影像名称	HSXYXMC	字符型	小于 255 个字符	L1B_610116_OGF_20220629_001
后时相分辨率	HSXFBL	字符型	小于 255 个字符	2.0
后时相波段数	HSXBDS	8 位整型	整数	3
后时相波段顺序	HSXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
后时相位深	HSXWS	8 位整型	整数	24
后时相	HSX	字符型	YYYYMMDD	20220629
后时相地类名称	HSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	公路及轨道交通/居民地及附属设施用地/工业用地/推堆土
后时相地类编码	HSXDLM	字符型	小于 255 个字符	72/81/82/84/85
变化类型	BHLX	字符型	小于 255 个字符	11/12/13
空间参考	KJCK	字符型	小于 255 个字符, 应符合 6.1 的要求	见本表后示例
生产单位	SCDW	字符型	小于 255 个字符	自然资源部第一航测遥感院
生产人员	SCRY	字符型	小于 255 个字符	张经
质检人员	ZJRY	字符型	小于 255 个字符	李纬
生产日期	SCRQ	字符型	YYYYMMDD	20230501
单位地址	DWDZ	字符型	小于 255 个字符	中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号
联系方式	LXFS	字符型	小于 255 个字符	029-87604141

在瓦片样本的元数据中记录样本所在的角点坐标时, 均以角点像元的像素中心点坐标起算, 便于计算和记录。L2A 级产品的样本元数据如表 2-12 所示。

表 2-12 L2A 瓦片分类样本元数据

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
行政区划代码	XZQDM	字符型	小于 255 个字符	610902
行政区划名称	XZQMC	字符型	小于 255 个字符	汉滨区
分类体系名称	FLTXMC	字符型	小于 255 个字符	基础性地理国情监测内容与指标
分类体系编号	FLTXBH	字符型	小于 255 个字符	CH/T 9029-2019
地类名称	DLMC	字符型	小于 255 个字符	房屋建筑
地类编码	DLBM	字符型	小于 255 个字符	0500
地形类别	DXLB	字符型	小于 255 个字符	山地
标签索引	BQSY	8 位整型	整数	1
影像名称	YXMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	L1A_610902_OGF2_20190416_001
影像分辨率	YXFBL	字符型	小于 255 个字符	0.8
影像波段数	YXBDS	8 位整型	整数	3

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
影像波段顺序	YXBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
影像位深	YXWS	8 位整型	整数	24
影像时相	YXSX	字符型	YYYYMMDD	20220801
样本尺寸	YBCC	字符型	小于 255 个字符	512×512
裁切步长	CQBC	字符型	小于 255 个字符	128
区域样本名称	QYYBMC	字符型	小于 255 个字符	L1A_610902_0GF2_20190416_001
空间参考	KJCK	字符型	小于 255 个字符, 应符合 6.1 的要求	见本表后示例
左上角 X 坐标	ZSJXZB	浮点型	浮点数	304061.000
左上角 Y 坐标	ZSJYZB	浮点型	浮点数	3658119.200
右下角 X 坐标	YXJXZB	浮点型	浮点数	304471.200
右下角 Y 坐标	YXJYZB	浮点型	浮点数	3657709.600
生产单位	SCDW	字符型	小于 255 个字符	自然资源部第一航测遥感院
生产人员	SCRY	字符型	小于 255 个字符	张经
质检人员	ZJRY	字符型	小于 255 个字符	李纬
生产日期	SCRQ	字符型	YYYYMMDD	20230501
单位地址	DWDZ	字符型	小于 255 个字符	中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号
联系方式	LXFS	字符型	小于 255 个字符	029-87604141
注：坐标以左上角像素中心点起算，以下同。				

L2B 级产品的样本元数据如表 2-13 所示。

表 2-13 L2B 瓦片变化检测样本元数据

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
行政区划代码	XZQDM	字符型	小于 255 个字符	610118
行政区划名称	XZQMC	字符型	小于 255 个字符	鄠邑区
分类体系名称	FLTXMC	字符型	小于 255 个字符	2022 年卫片执法监测分类
分类体系编号	FLTXBH	字符型	小于 255 个字符	
前时相地类名称	QSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	耕地
前时相地类编码	QSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	10
后时相地类名称	HSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	推堆土
后时相地类编码	HSXDLMC	字符型	小于 255 个字符	84
地貌类型	DMLX	字符型	小于 255 个字符	平地
变化类型	BHLX	字符型	小于 255 个字符	13
标签索引	BQSY	8 位整型	整数	1
前时相影像名称	QSXYXMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	L1B_610118_0GF1_20211110_001
前时相分辨率	QSXFBL	字符型	小于 255 个字符	2.0
前时相	QSX	字符型	YYYYMMDD	20211110

标签名称	标签代码	数据类型	值域	示例
前时相波段数	QSBDS	8 位整型	整数	3
前时相波段顺序	QSBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
前时相位深	QSW	8 位整型	整数	24
后时相影像名称	HSXYXMC	字符型	小于 255 个字符, 应符合 7.2 的要求	L1B_610118_OGF1_20221210_001
后时相分辨率	HSXFBL	字符型	小于 255 个字符	2.0
后时相	HSX	字符型	YYYYMMDD	20221210
后时相波段数	HSBDS	8 位整型	整数	3
后时相波段顺序	HSBDSX	字符型	小于 255 个字符	RGB
后时相位深	HSWS	8 位整型	整数	24
样本尺寸	YBCC	字符型	小于 255 个字符	512×512
裁切步长	CQBC	字符型	小于 255 个字符	128
区域样本名称	QYYBMC	字符型	小于 255 个字符	L2B_610118_OGF1_20211110_OGF1_20221210_001
空间参考	KJCK	字符型	小于 255 个字符, 应符合 6.1 的要求	见本表后示例
左上角 X 坐标	ZSJXZB	浮点型	浮点数	279939.381
左上角 Y 坐标	ZSJYZB	浮点型	浮点数	3792844.000
右下角 X 坐标	YXJXZB	浮点型	浮点数	280963.381
右下角 Y 坐标	YXJYZB	浮点型	浮点数	3791820.000
生产单位	SCDW	字符型	小于 255 个字符	自然资源部第一航测遥感院
生产人员	SCRY	字符型	小于 255 个字符	张经
质检人员	ZJRY	字符型	小于 255 个字符	李纬
生产日期	SCRQ	字符型	YYYYMMDD	20230501
单位地址	DWDZ	字符型	小于 255 个字符	中国陕西省西安市碑林区友谊东路 334 号
联系方式	LXFS	字符型	小于 255 个字符	029-87604141

其中便于样本库的管理、查询、筛选等操作，样本的元数据采用 XML 格式的可扩展标记语言来记录元数据的信息。

### 2.3.3.5 样本组织

样本成果以县级行政区域为单位组织管理，要求如下：

a) 一级目录以县级行政区划代码、县级行政区划名称和样本类型命名，即“县级行政区划代码”+“县级行政区划名称”+“地表分类”和“县级行政区划代码”+“县级行政区划名称”+“地表变化检测”，其中，县级行政区划代码和名称应符合 GB/T 2260 的规定；

b) 一级目录下设区域样本成果和瓦片样本成果两个二级目录，区域样本成

果以“QY”+“县级行政区划代码”命名，瓦片样本成果以“WP”+“县级行政区划代码”命名；

c) 区域样本成果目录下设三级目录，以样本区域为单位，存放区域样本数据成果。每个三级目录内分别存放对应区域成果的区域影像、区域样本标签和区域样本元数据；

d) 瓦片样本成果目录下设三级目录，分别存放瓦片样本影像、瓦片样本标签、瓦片样本元数据文件夹。标签目录以“label”命名，元数据目录以“metadata”命名，分类瓦片样本影像目录以“image”命名，变化检测瓦片样本的前后两期影像分开存放，分别以“image\_pre”和“image\_post”命名。

解释：地表分类样本成果目录组织如图 2-1、地表变化监测样本成果目录组织如图 2-2 所示。

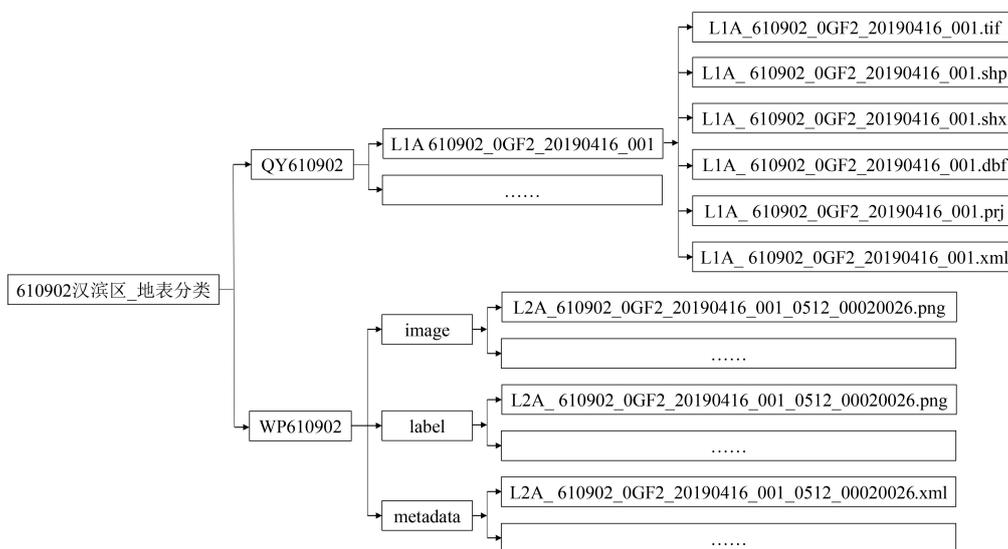


图 2-1 地表分类样本成果目录组织示意图

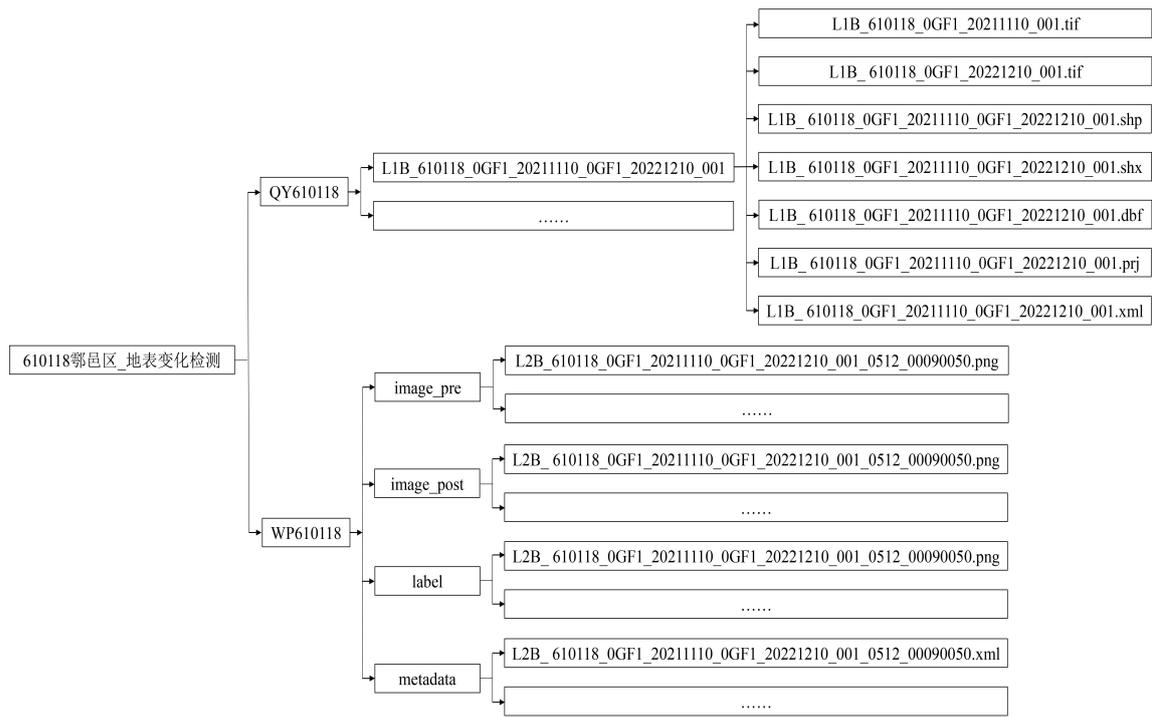


图 2-2 地表变化检测样本成果目录组织示意图

解释：数据成果是训练样本的核心内容，实际生产中，由于生产技术方法及应用需求不同，产品会有区域样本和瓦片样本的形态差异，可以两者兼有，也可以仅有其一。例如，北京数绘时空信息技术公司的样本生产，由于其模型训练时可以直接输入区域样本，裁切瓦片样本的步骤直接在模型内部进行，该单位生产的样本成果就只有区域样本；而阿里巴巴达摩院科技有限公司的样本生产，样本标注直接在裁切好的小块影像上进行，并没有区域样本的概念，样本成果就只有瓦片样本。为了增强样本的可复用性，尽可能适应多种应用场景，建议调整生产方式，尽量保留区域样本和瓦片样本两种形态的成果。但是不管怎么样的产品形态，训练样本的数据成果均是由影像、标签、元数据三部分构成。

## 2.3.4 样本规格和命名

### 2.3.4.1 样本规格

样本规格要求如下：

- a) 区域样本以生产使用的整景、条带或分幅影像的有效范围为存储单元；
- b) 瓦片样本尺寸宜为 128×128、256×256、512×512、1024×1024（单位：像素）等正方形；

- c) 样本元数据应完整、准确记录和描述样本的基本信息；
- d) 样本数据格式应符合通用数据格式要求。

样本成果数据格式见表 2-14。

表 2-14 高分辨率遥感影像智能解译训练样本规格

样本	文件格式
区域影像文件	栅格文件，为IMG或GeoTIFF格式
瓦片影像文件	栅格文件，为PNG或GeoTIFF格式
区域标签文件	矢量文件，为ESRI Shapefile或GeoJSON格式
瓦片标签文件	栅格文件，为PNG或GeoTIFF格式
元数据文件	文本文件，为MXL格式

解释：如上样本规格的设计是出于对样本成果的灵活性、可追溯性、直接用于模型训练的需求考虑而制定的。针对区域样本，以整景或分幅影像范围为单位，并以矢量形式存储样本标签，能够方便进行样本成果的修改再加工和追溯。矢量形式的标签使得对于地物类别的边界和属性信息更容易进行精确编辑，有助于更细致地调整标注结果，满足高质量训练数据的要求。针对瓦片样本，以规则小面为单位，样本标签以栅格形式存储，且支持不同规格的尺寸选择。这种设计能够直接满足深度学习模型对于规则大小的输入要求，提高模型的训练效率和性能。同时，栅格形式的标签存储方式符合深度学习模型输入的格式要求，使得样本可直接用于训练，加速模型的收敛过程。此外，完整记录和描述样本成果信息的样本元数据，不仅提供了对基本信息、数据源信息、生产信息等的详尽描述，还有助于对样本成果的溯源和管理。

在选择通用数据格式方面以符合数据共享和交互操作的要求为准，使得样本成果更易于与不同平台和工具进行集成，促进了数据的广泛应用和共享。综合这些规格，区域遥感影像采用 IMG、GeoTIFF 等数据格式方式存储，区域标签多以 ESRI Shapefile、GeoJSON 等数据格式构成，瓦片样本多以无损的 PNG、GeoTIFF 等数据格式存储，元数据多采用可扩展标记语言 XML 格式。在基于深度学习的遥感图像处理领域瓦片级的训练样本通常采用 128、256、512、1024 等尺寸的规格，从而在计算效率上发挥优势为遥感影像智能解译模型的训练和应用提供了更便捷的数据基础<sup>[7]</sup>。以此构建高效、灵活、可追溯的样本，为遥感影像智能解译模型的训练和应用提供更便捷的数据基础。

## 2.3.4.2 样本命名

### 2.3.4.2.1 L1A 级产品名称

#### (1) 文件名组成

L1A 级产品文件名称应由产品名和扩展名两部分组成,其组成如图 2-3 所示。

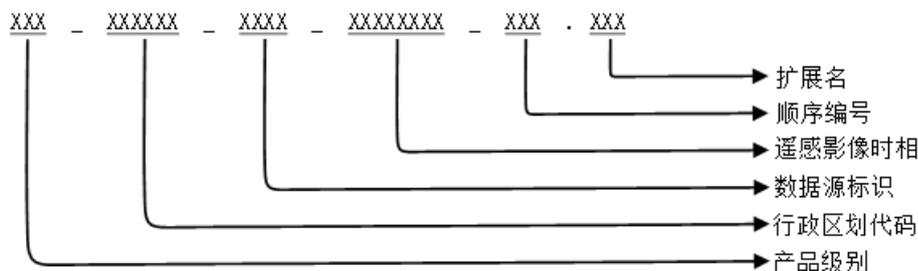


图 2-3 L1A 产品文件命名组成规则

#### (2) 命名规则

- 产品级别: 3 位字符, L1A;
- 行政区划代码: 6 位字符, 标示县级及县级以上行政区划代码, 应符合 GB/T 2260 的规定;
- 数据源标识: 4 位字符, 标示生产 L1A 产品所用主要卫星的名称, 数据源标识应符合表 2-15 的规定, 对于同一区域内数据源不唯一的, 以最主要的数据源类型为准, 不足位的在代码前面补 0;
- 遥感影像时相: 8 位字符, 标示产品获取时间, 格式为年月日 (YYYYMMDD);
- 顺序编号: 3 位字符, 标示县域范围内 L1A 产品的流水编号;
- 扩展名: 3 位字符, 标示产品保存文件的扩展名。

示例: L1A 级样本成果, 样本影像取 2019 年 4 月 16 日拍摄的一景覆盖汉滨区 (610902) 的 GF2 卫星遥感影像, 命名如下:

样本影像: L1A\_610902\_0GF2\_20190416\_001.tif;

样本标签: L1A\_610902\_0GF2\_20190416\_001.shp;

样本元数据: L1A\_610902\_0GF2\_20190416\_001.xml。

表 2-15 卫星影像数据源标识符对照表

传感器类型	标识符	传感器类型	标识符	传感器类型	标识符
北京二号	BJ2	高分七号	GF7	KOMPSAT-3A	KM4
中巴 04A	CB4	高分多模	GFDM	WorldView-2	WV2

DEIMOS-2	DM2	GeoEye-1	GE1	WorldView-3	WV3
高分一号	GF1	高景一号	GJ1	WorldView-4	WV4
高分二号	GF2	吉林一号	JL1	资源一号 02D	ZY1
高分六号	GF6	KOMPSAT-3	KM3	资源三号	ZY3
注1: 未在列表中的星源, 标识符取该星源的标准简称; 注2: 未知传感器类型的以0000标识。					

### 2.3.4.2.2 L2A 级产品名称

#### (1) 文件名组成

L2A 级产品文件名称应由产品名和扩展名两部分组成, 其组成如图 2-4 所示。

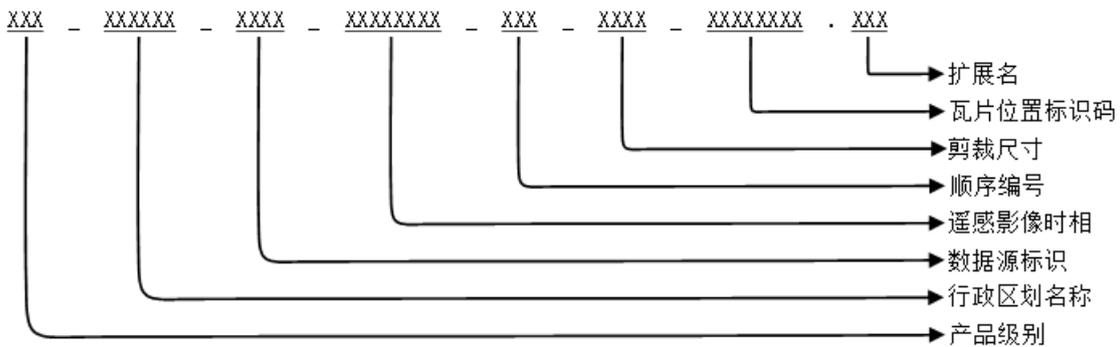


图 2-4 L2A 产品文件命名组成规则

#### (2) 命名规则

- a) 产品级别: 3 位字符, L2A ;
- b) 行政区划代码: 6 位字符, 标示县级及县级以上行政区划代码, 应符合 GB/T 2260 的规定;
- c) 数据源标识: 4 位字符, 标示生产 L1A 产品所用主要卫星的名称, 数据源标识符应符合表 2-15 的规定, 对于同一区域内数据源不唯一的, 以最主要的数据源类型为准, 不足位的在代码前面补 0;
- d) 遥感影像时相: 8 位字符, 标示产品获取时间, 格式为年月日 (YYYYMMDD);
- e) 顺序编号: 3 位字符, 标示县域范围内 L1A 产品的流水编号;
- f) 剪裁尺寸: 4 位字符, 标示 L1B 产品的像素尺寸;
- g) 瓦片位置标识码: 8 位字符, 标示 L1B 产品在 L1A 产品中的位置, 前 4 位标识所在格网的行位置, 后 4 位标识所在格网的列位置;
- h) 扩展名: 3 位字符, 标示产品保存文件的扩展名。

示例：L2A 级样本成果，样本影像取 2019 年 4 月 16 日拍摄的一景覆盖汉滨区（610902）的 GF2 卫星遥感影像，按照 512×512 尺寸剪裁，位置处于第 2 行第 26 列，命名如下：

瓦片样本影像：L2A\_610902\_0GF2\_20190416\_001\_0512\_00020026.png；

瓦片样本标签：L2A\_610902\_0GF2\_20190416\_001\_0512\_00020026.png；

瓦片样本元数据：L2A\_610902\_0GF2\_20190416\_001\_0512\_00020026.xml。

### 2.3.4.2.3 L1B 级产品名称

#### (1) 文件名组成

L1B 级产品文件名称应由产品名和扩展名两部分组成，其组成如图 2-5 所示。

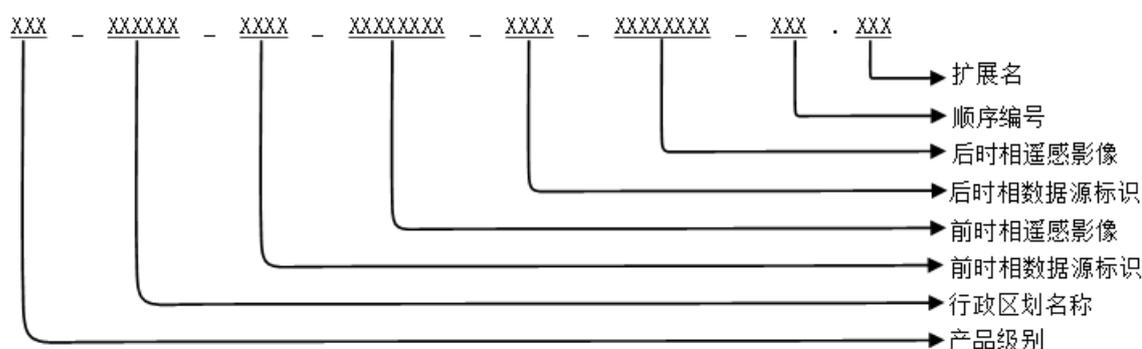


图 2-5 L1B 产品文件命名组成规则

#### (2) 命名规则

- a) 产品级别：3 位字符， L1B；
- b) 行政区划代码：6 位字符，标示县级及县级以上行政区划代码，应符合 GB/T 2260 的规定；
- c) 前时相数据源标识：4 位字符，标示生产 L1A 产品所用主要卫星的名称，数据源标识应符合表 2-15 的规定，对于同一区域内数据源不唯一的，以最主要的数据源类型为准，不足位的在代码前面补 0；
- d) 前时相遥感影像时相：8 位字符，标示产品前时相获取时间，格式为年月日(YYYYMMDD)；
- e) 后时相数据源标识：4 位字符，标示生产 L1B 产品的后时相主要卫星名称，主体数据的卫星标识如表 2-12 所示，对于同一区域内数据源不唯一的，以最主要的数据源类型为准，不足位的在代码前面补 0；
- f) 后时相遥感影像时相：8 位字符，标示产品后时相获取时间，格式为年

月日(YYYYMMDD);

g) 顺序编号: 3 位字符, 标示县域范围内 L1B 产品的流水编号;

h) 扩展名: 3 位字符, 标示产品保存文件的扩展名。

示例: L1B 级样本成果, 前、后时相样本影像分别取 2021 年 11 月 10 日和 2022 年 12 月 10 日拍摄的两景覆盖鄞州区 (610118) 的 GF1 卫星遥感影像, 命名如下:

前时相区域样本影像: L1B\_610118\_0GF1\_20211110\_001.tif;

后时相区域样本影像: L1B\_610118\_0GF1\_20221210\_001.tif;

区域样本标签: L1B\_610118\_0GF1\_20211110\_0GF1\_20221210\_001.shp;

区域样本元数据: L1B\_610118\_0GF1\_20211110\_0GF1\_20221210\_001.xml。

### 2.3.4.2.4 L2B 级产品名称

#### (1) 文件名组成

L2B 级产品文件名称应由产品名和扩展名两部分组成, 其组成如图 2-6 所示。

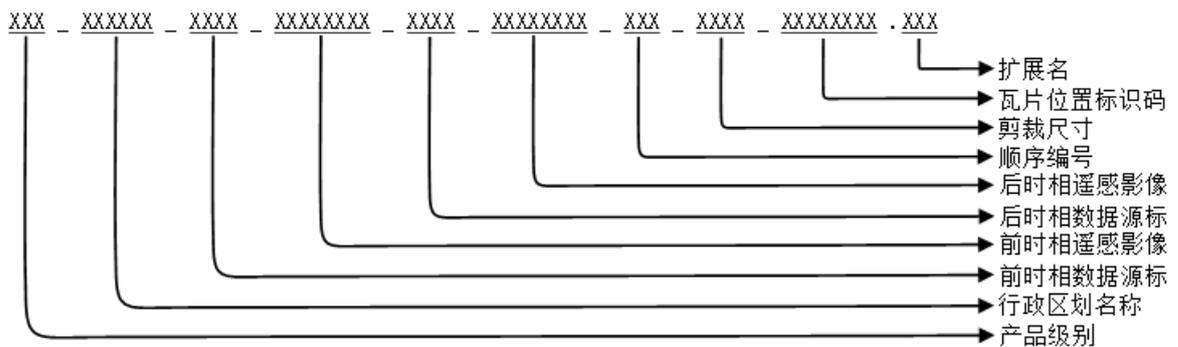


图 2-6 L2B 产品文件命名组成规则

#### (2) 命名规则

- 产品级别: 3 位字符, L2B;
- 行政区划代码: 6 位字符, 标示县级及县级以上行政区划代码, 应符合 GB/T 2260 的规定;
- 前时相数据源标识: 4 位字符, 标示生产 L1A 产品所用主要卫星的名称, 数据源标识应符合表 2-15 的规定, 对于同一区域内数据源不唯一的, 以最主要的数据源类型为准, 不足位的在代码前面补 0;
- 前时相遥感影像时相: 8 位字符, 标示产品前时相获取时间, 格式为年月日(YYYYMMDD);
- 后时相数据源标识: 4 位字符, 标示生产 L2B 产品的后时相主要卫星

名称，主体数据的卫星标识如表 2-15 所示，对于同一区域内数据源不唯一的，以最主要的数据源类型为准，不足位的在代码前面补 0；

- f) 后时相遥感影像时相：8 位字符，标示产品后时相获取时间，格式为年月日(YYYYMMDD)；
- g) 顺序编号：3 位字符，标示县域范围内 L2B 产品的流水编号；
- h) 剪裁尺寸：4 位字符，标示 L2B 产品的像素尺寸；
- i) 瓦片位置标识码：8 位字符，标示 L2B 产品在 L1A 产品中的位置，前 4 位标识所在格网的行位置，后 4 位标识所在格网的列位置；
- j) 扩展名：3 位字符，标示产品保存文件的扩展名。

示例：L2B 级样本成果，前、后时相样本影像分别取 2021 年 11 月 10 日和 2022 年 12 月 10 日拍摄的两景覆盖鄂邑区（610118）的 GF1 卫星遥感影像，按照 512×512 像素剪裁，位置处于第 9 行第 50 列，命名如下：

前时相瓦片样本影像：

610118\_0GF1\_20211110\_0GF1\_20221210\_001\_0512\_00090050.png；

后时相瓦片样本影像：

610118\_0GF1\_20211110\_0GF1\_20221210\_001\_0512\_00090050.png；

瓦片样本标签：

610118\_0GF1\_20211110\_0GF1\_20221210\_001\_0512\_00090050.png；

瓦片样本元数据：

610118\_0GF1\_20211110\_0GF1\_20221210\_001\_0512\_00090050.xml。

解释：样本数据的命名应具有唯一性特征，能够标识样本所在地理区域、资料来源和时相等基本信息。为了方便从区域样本名称中直接获取到样本所在的行政区位置、数据源、时相等信息，在去除遥感影像原始名称中一些非必要的冗余信息，对样本命名进行了设计。统一清晰的命名也便于产品的流通和软件的自动化处理。

### 2.3.5 质量检查

产品质量检验要求应符合GB/T 18316的规定，样本质量检查项目见表3，检查项目应根据具体情况进行扩充，高分辨率遥感影像智能解译训练样本质量检查表应按照表2-16的规定。

表 2-16 高分辨率遥感影像智能解译训练样本质量检查项

检查项	子检查项	检查方法	适用对象
空间参考	大地基准	程序自动检查坐标系统是否符合6.1a)的要求	L1和L2级样本成果

检查项	子检查项	检查方法	适用对象
	高程基准	程序自动检查高程基准是否符合6.1b)的要求	L1和L2级样本成果
	投影方式	程序自动检查投影参数是否符合6.1c)的要求	L1和L2级样本成果
样本影像	图面质量	人工目视检查影像是否符合6.2a)、6.2b)、6.2c)和6.2d)的要求	L1和L2级样本影像
	配准精度	人工目视检查样本影像的配准精度是否符合6.2e)的要求	L1和L2级样本影像
	位深	程序自动检查影像位深是否符合6.2f)的要求	L1和L2级样本影像
	色彩模式	程序自动检查影像色彩模式是否符合6.2g)的要求	L1和L2级样本影像
	无值区	人工目视检查样本影像无值区是否符合6.2h)的要求	L1和L2级样本影像
样本标签	属性精度	人工目视检查标签属性值是否符合6.3a)和6.3b)的要求	L1级样本标签
	几何精度	人工目视检查样本标签与目标地类的套合差是否符合6.3c)的要求	L1级样本标签
	位深和索引值	人工目视检查标签索引值是否符合6.3d)的要求	L2级样本标签
	拓扑关系	程序自动检查样本标签是否符合6.3e)的要求	L1级样本标签
样本元数据	属性值	程序自动检查元数据的属性项是否符合6.4a)的要求	元数据
逻辑一致性	文件命名	程序自动检查文件命名是否符合7.2的要求	全部成果
	数据归档	程序自动检查数据文件存储组织是否符合6.5的要求	全部成果
	数据文件	程序自动检查数据文件是否符合5.2的要求	全部成果
	数据格式	程序自动检查数据文件格式是否符合7.1的要求	全部成果
附件质量	项错漏	人工目视检查附件是否符合第9章的要求	文档成果

解释:按照 GB/T 20001.10 和《数字测绘成果质量检查和验收》(GB/T 18316) 的相关规定对高分辨率遥感影像智能解译训练样本质量元素的检查项作了约束,包含了空间参考、影像质量、标签质量、元数据质量、逻辑一致性、附件质量检查项,进一步加强了样本质量检验的可操作性<sup>[3]</sup>。

### 2.3.6 产品贮存与包装

高分辨率遥感影像智能解译训练样本分发时宜以光盘和磁盘等为主要存储介质,外包装上应包括产品标识、生产单位、分发单位、产品说明和质量检查报告等内容。

解释：选择以光盘和磁盘等为主要存储介质有助于确保训练样本的稳定传输和存储。外包装上包含产品标识、生产单位、分发单位、产品说明和质量检查报告等内容，则能提供用户清晰的产品信息，增强产品可追溯性，确保用户正确理解和使用训练样本，同时质量检查报告也增强了产品的可信度和质量保证。

### 三、 验证试验的情况和结果

#### 3.1 试验验证情况

##### 3.1.1 技术储备

自 2019 年起，标准编写组中的相关单位相继承担了《基于大数据环境的遥感智能化监测关键技术研究》《面向地表覆盖要素的遥感影像智能解译技术研究（一期）》等基于深度学习技术的遥感影像智能解译科研课题，在遥感影像智能解译服务自然资源调查与监测方面积累了一定的经验，该项目获得了陕西测绘地理信息局科技创新项目的支持。

在测绘地理信息行业“两支撑，一提升”工作定位的大背景下，积极响应自然资源部在《自然资源调查监测体系构建总体方案》中提出的“以空间信息、人工智能、大数据等先进技术为手段，构建高效的自然资源调查监测技术体系”。围绕农用地非农化的变化检测，耕地、居民地等地物分类，结合地理国情监测、国土利用等成果数据构建了一部分高分辨率遥感影像智能解译样本，以此支撑自然资源调查与监测任务，部分样本明细如表 3-1 所示。

表 3-1 样本统计表

序号	名称	尺寸	步长	数量	数据源	分辨率
1	欧洲耕地	512	256	150576	ZY3	2 米
2	欧洲居民地、耕地	512	256	150576	ZY3	2 米
3	陕西关中耕地	512	256	33176	GF2/BJ2	2 米
4	陕西六分类	512	256	114329	ZY3	2 米
5	陕西耕地非农化	256	128	23125	ZY3	2 米
6	别墅	1024	896	1308	GF2	1 米
7	陕西农用地	1024	512	12706	ZY3	2 米
8	陕西居民地	1024	512	4101	BJ2/GF1/WV2/WV3	1 米

9	美国、加拿大水体	512	384	50006	ZY3	2 米
10	陕西、河南卫片执法	512	450	82187	GF1/ZY3/CB4	2 米
11	陕西关中非农化	512	384	31732	GF1/ZY3	2 米
12	陕西、河南新增建设	512	0	127939	GF1/ZY3/CB4/GF2/GF6	2 米
13	刚果、吉尔吉斯水体	512	0	19069	ZY3/GF1/TH1/ZY3 等	2 米
14	越南水体	512	0	60659	ZY3/GF1	2 米

### 3.1.2 技术试验

为了验证本文件规定内容的可操作性，进行了如下试验：

#### (1) 变化检测

按照《高分辨率遥感影像智能解译训练样本规范》的要求，制作了一批变化检测样本。选取了陕西省关中地区（西安市、宝鸡市、铜川市、咸阳市、渭南市）为试验区域，进行了测试，分别以 2017 年、2020 年和 2018 年、2022 年的两期 DOM 为影像源，参照卫片执法、国土利用、耕地保护等自然资源监测分类体系，专门设计了变化检测样本的分类体系，生产了 29 个区县的 31723 组（512 尺寸、384 步长）变化检测标准样本，并研发了相应的样本标准化处理工具软件。

#### (2) 地表分类

按照《高分辨率遥感影像智能解译训练样本规范》的要求，制作了分类样本。选取了陕西省汉滨区为试验区，以 2021 年的地理国情监测的地表覆盖数据和遥感影像为数据资料，参照《基础性地理国情监测内容与指标》规定的分类体系，制作了旱地和房屋建筑的地表分类标签，生产了一个区县的分类样本标准产品。

制作完成的变化检测和地表分类样本具有属性信息完备，能够满足快捷查询、统计、筛选和管理需求，为海量样本的高效管理和利用奠定了基础。

试验结果验证了本文件的可操作性和科学性，本文件有助于提高样本的标准化和可用性程度。

## 3.2 技术经济论证

本文件规定了高分辨率遥感影像智能解译样本的基本标准，有利于样本的产品化、标准化，提升样本数据作为一种数据产品流通的可能性，能够有效地提升样本的可复用，直接促进了深度学习技术在遥感影像智能解译领域的应用和发展，整体提升我国基于遥感影像的信息提取的技术水平。

### 3.3 预期的社会效益

本文件为样本数据的规范化生产、使用、管理、共享提供指导依据，为样本的相互流通和再利用提供了技术基础，便于不同样本数据集的重新拆解和组装，满足个性化的样本需求，满足遥感解译样本数据库建设的基本要求，便于实现多维语义精准查询、统计分析和数据共享。本文件编制，使得样本实现形式和内容上的统一化、通用化、系列化、组合化、模块化，促进深度学习技术在遥感领域的应用和推广，有助于自然资源调查与监测业务的规范化、标准化、科学化开展。本文件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

尚未查到国外相关标准。

国内高分辨率遥感影像教訓样本相关的标准中，主要以目视解译的影像与实物对照相关的技术规范为主，缺乏针对基于深度学习的高分辨率遥感影像智能解译训练样本相关技术标准与规范。

本文件是根据我国国情自主研发的标准，本文件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

本文件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》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。

## 六、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 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

### 8.1 贯彻标准的要求

建议本文件作为推荐性标准发布实施,在遥感影像样本的标准化生产工作中推广应用。

### 8.2 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,在高分辨率遥感影像智能解译训练样本制作中规范操作、严格执行,以提升工作和成果质量。在本文件使用过程中,发现问题应及时反馈,以利于本文件的修改完善。

### 8.3 技术措施建议

重视文件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。本文件颁布实施后,应及时对相关业务部门开展培训,使其能够准确掌握和应用本文件解决实际问题。

## 九、 其他应予说明的事项

无。

## 十、 参考文献

- [1] GB 35650-2017,国家基本比例尺地图测绘基本技术规定[S].
- [2] 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 数字正射影像图[S].2010
- [3] GB/T 24356-2009,测绘成果质量检查和验收[S].
- [4] CH/T 9029-2019,基础性地理国情监测内容与指标[S].
- [5] TD/T 1055-2019,第三次全国国土调查技术规程[S].
- [6] Bai Y, Zhao Y, Shao Y, et al. Deep learning in different remote sensing image categories and applications: status and prospects[J]. International Journal of

Remote Sensing, 2022, 43(5): 1800-1847.

- [7] 龚健雅,许越,胡翔云等.遥感影像智能解译样本库现状与研究[J].测绘学报,2021,50(08):1013-1022.