

中华人民共和国测绘行业标准

CH/T XXXX—XXXX

1:25 000 1:50 000 合成孔径雷达
卫星遥感测绘产品

1:25 000 1:50 000 remote sensing surveying and mapping products
for synthetic aperture radar satellite

(送审讨论稿)

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 产品描述	2
6 产品构成及文件要求	3
6.1 产品构成	3
6.2 文件要求	4
7 产品要求	4
7.1 数学基础	4
7.2 存储单元及裁切范围	5
7.3 有效数据范围	5
7.4 影像分辨率与像素位	5
7.5 格网间距	5
7.6 精度指标	5
7.7 产品命名	7
8 质量检验	7
9 产品包装	9
附录 A（规范性）产品命名规则	10
参考文献	13

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、自然资源部第一地理信息制图院、国家基础地理信息中心、中国测绘科学研究院、自然资源部测绘标准化研究所、国家测绘产品质量检验检测中心、自然资源部第一航测遥感院、黑龙江地理信息工程院、自然资源部第三航测遥感院、自然资源部第四航测遥感院、自然资源部重庆测绘院。

本文件主要起草人：

1:25 000 1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品

1 范围

本文件规定了1:25 000、1:50 000 SAR卫星遥感测绘产品的描述、构成、技术指标、质量检验和包装等内容。

本文件适用于1:25 000、1:50 000 SAR卫星遥感测绘产品（以下简称产品）的生产和使用。

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 17798 地理空间数据交换格式

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 35642 1:25 000 1:50 000光学遥感测绘卫星影像产品

GB/T 39608 基础地理信息数字成果元数据

CH/T 9009.2 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数字高程模型

CH/T 9009.3 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 9023 基础地理信息数字成果1:25 000 1:50 000 1:100 000数字表面模型

CH/T 9032 全球地理信息资源数据产品规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

SAR 遥感测绘卫星 SAR remote sensing satellite for surveying and mapping
搭载合成孔径雷达（SAR）传感器，获取可用于平面或高程测图能力的卫星。

3.2

距离多普勒模型 range-doppler model

雷达距离方程与多普勒方程构成的几何定位模型。

3.3

合成孔径雷达干涉测量 Synthetic Aperture Radar Interferometry

对同一地区单次或多次观测，获得具有不同观测角度（具有一定基线长度）的两幅或多幅 SAR 数据，对两幅或多幅数据的相位差信息进行分析处理，获取三维地形或地表形变信息的技术。

[来源：CH/T 6006—2018，3.1.3，有修改]

3.4

干涉图生成 interferogram generation

经过精确配准后的 InSAR 影像对，对其共轭相乘，形成干涉条纹图的过程。

3.5

干涉图滤波 interferogram filtering

滤除干涉相位随机噪声的技术。

3.6

相位解缠 phase unwrapping

求解干涉图中相邻相元相差整周数的过程。

注：干涉图的相位值被限定在 $(-\pi, \pi]$ （称为缠绕相位），在缠绕值的基础上加上或减去 2π 的整数倍。

[来源：CH/T 3016—2015，3.9，有修改]

3.7

相高转换 phase to height conversion

利用解缠后的相位值获取真实地形高程值的过程。

3.8

地理编码 geocoding

由影像坐标系投影变换到地理坐标系的过程。

[来源：CH/T 3016—2015，3.10]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ASCII：美国信息交换标准码(American Standard Code for Information Interchange)

DEM：数字高程模型(Digital Elevation Model)

DOM：数字正射影像图(Digital Orthophoto Map)

DSM：数字表面模型(Digital Surface Model)

DSM^{raw}：初级数字表面模型(Digital Surface Model^{raw})

GTC：正射纠正(Geocoded Terrain Corrected)

InSAR：合成孔径雷达干涉测量(Interferometric Synthetic Aperture Radar)

OGC：开放地理空间信息联盟(Open Geospatial Consortium)

SAR：合成孔径雷达(Synthetic Aperture Radar)

SLC：单视复数据(Single Look Complex)

WKT：众所周知的文本格式(Well Known Textual format)

XML：可扩展标识语言(EXTensible Markup Language)

5 产品描述

根据处理级别和地理定位精度，产品分为单视复数据对、正射纠正影像、数字正射影像图、初级数

字表面模型、数字表面模型和数字高程模型六种类型。产品处理关系如图 1 所示，各类产品的代码及其产品描述见表 1。

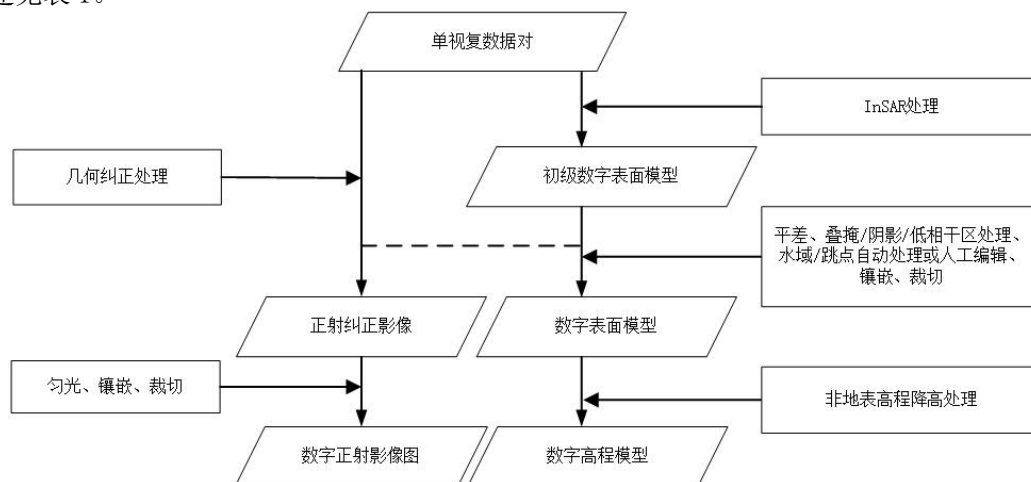


图 1 产品处理关系示意图

表 1 产品描述

产品名称	产品代码	描述
单视复数据对	SLC Pair	对 SAR 遥感测绘卫星原始雷达回波数据进行 InSAR 成像、辐射校正、大气延时改正、几何标定等处理生成。该级别产品以成对形式提供，包括参考影像和辅影像，采用复数数据记录
正射纠正影像	GTC Image	在单视复数据对基础上（幅度数据），利用系统参数、地形高程或地面控制数据，根据距离多普勒模型或有理函数模型，按照指定的坐标系统进行几何精纠正的影像产品
数字正射影像图	DOM	在正射纠正影像基础上进行匀光、镶嵌，并参照地形图要求按图幅范围（或按照行政区域或规定范围）进行裁切，具有 SAR 数据的影像特征和地图的几何精度
初级数字表面模型	DSM ^{raw}	在单视复数据对产品的基础上，经过复影像配准、干涉图生成、干涉图滤波、单基线或多基线相位解缠、相高转换、地理编码等 InSAR 数据处理生成的表达地表起伏形态的数据集（含人工建筑物、基础设施、植被等的高度） 注：单视复数据对数据内部一致性欠缺时，可通过控制点和连接点先开展平差，改正干涉基线、首像元时间以及轨道信息等
数字表面模型	DSM	在初级数字表面模型基础上进行平差、叠掩/阴影/低相干区处理、镶嵌和裁切等处理，对部分水域、跳点进行自动处理或人工编辑，表达地表起伏形态的数据集（含人工建筑物、基础设施、植被等的高度）
数字高程模型	DEM	在数字表面模型基础上，对建筑、桥梁、植被等非地面数据进行自动处理或人工编辑，将地表高程降至地面或水面，描述地面高程信息的数据集（去除了人工建筑物、基础设施、植被等的高度）

6 产品构成及文件要求

6.1 产品构成

产品构成如表2所示。

表 2 产品构成文件

产品名称	构成文件	
	必备文件	可选文件
单视复数据对	影像文件（对）、距离多普勒模型参数文件、空间范围文件、元数据文件、浏览图文件	有理函数模型参数文件、README文件
正射纠正影像	影像文件、元数据文件	空间范围文件、投影信息文件、README文件
数字正射影像图	影像文件、元数据文件	投影信息文件
初级数字表面模型	数据文件、空间范围文件、元数据文件、质量描述图层、浏览图文件	README文件
数字表面模型	数据文件、元数据文件	-
数字高程模型	数据文件、元数据文件	-

6.2 文件要求

产品构成文件应符合以下要求。

- a) 影像文件：存储影像体数据。如单视复数据对采用 COS 或 GEOTIFF 格式存储，正射纠正影像、数字正射影像图采用非压缩的 IMAGE 或 GEOTIFF 格式存储；
- b) 数据文件：存储栅格数据。如初级数字表面模型、数字表面模型、数字高程模型采用非压缩的 IMAGE 或 GEOTIFF 格式存储；
- c) 距离多普勒模型参数文件：记录单视复数据对距离多普勒模型的参数信息，主要包括轨道测量参数、姿态测量参数、斜距测量参数、成像时间参数、回波多普勒测量参数、采样频率、脉冲重复频率等；
- d) 投影信息文件：采用 OGC 的 WKT 格式，以 XML 格式文件存储，记录数据的投影方式，必要时，可采用其他格式(如 IMG 对应 PRJ、TIF 对应 TFW)；
- e) 元数据文件：单视复数据对元数据文件中应包含成像参数文件、极化模式、雷达侧视方向、脉冲重复周期、波位号、中心波束视角、回波多普勒信息等描述信息。存储 SAR 卫星遥感测绘产品的文件组成、基本信息、生产过程信息、数据质量元素、分发信息等,文件内容及格式应符合 GB/T 39608 的要求；
- f) 浏览图文件：存储针对产品降采样后生成的低分辨率快视图片，在保持产品影像原有宽高比前提下，快视图片宽度一般为 1024 个像素。宜采用 JPEG 文件格式；
- g) 空间范围文件：存储影像或数据覆盖有效区域地理范围的矢量信息，以及一些重要的元数据信息项，数据格式应按照 GB/T 17798 的规定；
- h) 有理函数模型参数文件：存储基于距离多普勒模型生成的有理函数模型参数,文件内容及格式应符合 GB/T 35642 的要求；
- i) README文件：采用ASCII编码文本格式记录自叙信息；
- j) 质量描述图层：存储描述高程可靠性和误差水平的图层。

7 产品要求

7.1 数学基础

- 7.1.1 坐标系采用 2000 国家大地坐标系。必要时，可采用经批准的其他坐标系。
- 7.1.2 投影采用高斯—克吕格投影，按 6°分带方式进行投影。必要时，可采用经批准的其他投影方式。
- 7.1.3 高程系统采用 1985 国家高程基准。必要时，可采用经批准的其他高程基准。

7.2 存储单元及裁切范围

- 7.2.1 单视复数据对采用影像对模式存储。
- 7.2.2 正射纠正影像采用标准景模式存储。
- 7.2.3 数字正射影像图采用标准分幅模式存储和裁切，文件内容及格式应符合 CH/T 9009.3 的要求。
- 7.2.4 初级数字表面模型采用标准景模式存储。
- 7.2.5 数字表面模型和数字高程模型采用标准分幅模式存储和裁切，文件具体内容及格式应分别符合 CH/T 9023 和 CH/T 9009.2 的要求。

7.3 有效数据范围

- 7.3.1 单视复数据对空间覆盖范围为有效数据范围。
- 7.3.2 正射纠正影像空间覆盖范围为有效数据范围，应占原始图像覆盖范围的 90%以上。
- 7.3.3 数字正射影像图按相应的图幅满幅生产，对于缺少影像资料等无法生产的区域以黑色(0)填充。
- 7.3.4 初级数字表面模型以有效干涉相位实际覆盖范围为有效数据范围，相干系数优于 0.3。
- 7.3.5 数字表面模型和数字高程模型图幅范围内所有数值均为高程有效表示值。对于缺少影像资料等无法生产的区域，即高程无值区，高程值赋为-9999；对于海域，高程值赋为-8888。

7.4 影像分辨率与像素位

- 7.4.1 单视复数据对以 SAR 遥感测绘卫星不同工作模式原始设计的分辨率为影像分辨率，像素的实部位数和虚部位数应分别不小于 16bit。
- 7.4.2 正射纠正影像分辨率应优于表 3 的规定，像素位数应不小于 32bit。
- 7.4.3 数字正射影像图分辨率应优于表 3 的规定，像素位数应不小于 8bit。

表 3 正射纠正影像/数字正射影像图分辨率

单位为米

序号	比例尺	影像分辨率
1	1:25 000	2.5
2	1:50 000	5

7.5 格网间距

- 7.5.1 1:25 000 初级数字表面模型、数字表面模型和数字高程模型格网间距为 5m，水平 X、垂直 Y 轴方向的格网间距应保持一致。
- 7.5.2 1:50 000 初级数字表面模型、数字表面模型和数字高程模型格网间距为 10m，水平 X、垂直 Y 轴方向的格网间距应保持一致。

7.6 精度指标

7.6.1 单视复数据对

单视复数据对参考影像的几何定位精度应优于相应比例尺测图精度要求，应不低于表 4 的要求。辅影像与参考影像方位向和距离向配准精度均不应低于 0.1 个像素。

7.6.2 正射纠正影像

正射纠正影像的平面位置中误差应优于表 4 规定，最大允许值为表 4 中规定值的两倍，接边限差不超过表 4 中规定中误差的 2 倍。

表 4 正射纠正影像平面位置中误差

单位为米

地形类别	1 : 25 000 比例尺	1 : 50 000 比例尺
平地	12.5	25
丘陵地	12.5	25
山地	18.75	37.5
高山地	18.75	37.5

对于阴影、叠掩及其它原因造成的拉花等问题区域，精度不做要求。

7.6.3 数字正射影像图

7.6.3.1 平面精度

数字正射影像图的平面位置中误差应优于表 5 规定，最大允许值为表 5 中规定值的两倍。

表 5 数字正射影像图平面位置中误差

单位为米

地形类别	1 : 25 000 比例尺	1 : 50 000 比例尺
平地	12.5	25
丘陵地	12.5	25
山地	18.75	37.5
高山地	18.75	37.5

对于阴影、叠掩及其它原因造成的拉花等问题区域，精度不做要求。

7.6.3.2 接边精度

同一投影带内相邻的分幅影像应完全接边；不同投影带接边时，相邻图幅间接边误差应不大于 2 个像素。

7.6.4 初级数字表面模型

1:25 000 和 1:50 000 比例尺初级数字表面模型的高程中误差应符合相应比例尺数字表面模型精度要求，不应低于表 6 的规定。对于几何畸变（如阴影、叠掩等）、水体、植被及其它原因造成的 InSAR 严重失相干区域，在干涉图生成、干涉图滤波、相位解缠、相高转换、地理编码等初级数字表面模型生产阶段，做掩膜处理以排除在精度统计之外。

7.6.5 数字表面模型

7.6.5.1 高程精度

DSM 成果相对于高精度检查点的高程中误差应符合表 6 的规定。

表 6 数字表面模型数据高程中误差

单位为米

地形类别	1 : 25 000 比例尺	1 : 50 000 比例尺
平地	3	6
丘陵地	3	6
山地	5	10
高山地	7	14

格网点的高程最大误差不应超过高程中误差的 2 倍。内插点的高程精度按照格网点高程精度的 1.2 倍要求。

高山地、陡崖、山谷等地形变化剧烈的区域，几何畸变（如阴影、叠掩等）、水体、大面积密集林

地及其他原因造成的 InSAR 严重失相干区域，数字表面模型的高程中误差可放宽 1 倍。

7.6.5.2 接边精度

DSM 数据接边处同名格网点的高程值应保持一致。换带接边图幅，接边限差按照内插点高程精度的 2 倍执行。

7.6.6 数字高程模型

7.6.6.1 高程精度

DEM 成果相对于高精度检查点的数字高程模型数据高程中误差应符合表 7 的规定。

表 7 数字高程模型数据高程中误差

单位为米

地形类别	1 : 25 000 比例尺	1 : 50 000 比例尺
平地	3	6
丘陵地	3	6
山地	5	10
高山地	7	14

格网点的高程最大误差不应超过高程中误差的 2 倍。内插点的高程精度按照格网点高程精度的 1.2 倍要求。

大面积密集林地、建筑物等覆盖区域，高山地、陡崖、山谷等几何畸变（如阴影、叠掩等）严重的区域，数字高程模型的高程中误差可放宽 2 倍。

7.6.6.2 接边精度

DEM 数据接边处同名格网点的高程值应保持一致。换带接边图幅，接边限差按照内插点高程精度的 2 倍执行。

7.7 产品命名

单视复数据对、正射纠正影像和初级数字表面模型的命名规则应按照附录 A 的规定，数字正射影像图、数字表面模型和数字高程模型的命名规则应符合 CH/T 9032 的要求。

8 质量检验

产品的质量检验要求应符合 GB/T 18316 的相关规定。产品检验项目见表 8，检验子项目可根据具体情况扩充。

表 8 质量检验项目

质量元素	质量子元素	检查项	检验内容	适用产品
空间参考系	大地基准	坐标系统	检查坐标系统是否符合要求	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM
	高程基准	高程基准	检查高程基准是否符合要求	DSM ^{raw} 、DSM、DEM
	地图投影	投影参数	检查地图投影各参数是否符合要求	GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM

表 8 质量检验项目（续）

质量元素	质量子元素	检查项	检验内容	适用产品
位置精度	平面精度	平面位置中误差	检查平面位置中误差	SLC Pair、GTC Image、DOM
		影像接边	检查影像的接边精度是否符合要求	GTC Image、DOM
		配准精度	检查 DOM 与 GTC 配准是否符合要求	DOM
	高程精度	高程中误差	检查高程中误差	DSM ^{raw} 、DSM、DEM
		同名格网高程值	检查同名格网高程值（接边）是否符合规定要求	DSM ^{raw} 、DSM、DEM
逻辑一致性	格式一致性	数据归档	检查数据文件存储的组织方式是否符合要求	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM
		数据格式	检查数据文件格式是否符合要求	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM
		数据文件	检查数据文件是否缺失、多余、数据无法读出	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM
		文件命名	检查数据文件名称是否符合要求	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM
影像质量	分辨率	地面分辨率	检查影像地面分辨率是否符合要求	GTC Image、DOM
	格网参数	图幅范围	检查图幅范围、起始点坐标是否符合要求	DOM
	影像特征	信息丢失	检查由于数据处理造成的噪声、清晰度差、漏洞等无法判读影像信息的区域或像素缺失、丢失的程度	GTC Image、DOM
		色调特征	检查影像色调不均匀、明显失真、反差明显的区域	DOM
栅格质量	格网参数	格网尺寸	检查格网尺寸是否符合要求	DSM ^{raw} 、DSM、DEM
		数据范围	检查起止点坐标以及范围是否正确	DSM ^{raw} 、DSM、DEM
	编辑质量	高程值	检查 DSM/DEM 地形地貌特征是否存在与实际不符的情况，以及飞点/跳点、水域、噪声等高程值赋值不合理的区域	DSM、DEM
			检查建筑、桥梁、植被等非地面数据编辑处理错误	DEM
附件质量	元数据	项错漏	检查元数据项错漏	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM
		内容错漏	检查重要元数据项内容错漏	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM
	附属文档	完整性	检查单位成果附属资料的完整性	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM
		正确性	检查单位成果附属资料的正确性	SLC Pair、GTC Image、DOM、DSM ^{raw} 、DSM、DEM

9 产品包装

SAR 卫星遥感测绘产品以光盘等为主要存储介质，外包装上应包括成果标记、生产单位、保密标识、分发单位等内容。

附录 A
(规范性)
产品命名规则

A.1 单视复数据对

SAR 卫星单视复数据对产品文件名由基本部分和补充部分组成，单视复数据对命名结构见图 A.1，命名规则表示方法和说明如下：

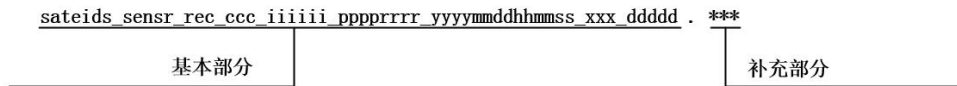


图 A.1 单视复数据对命名结构图

文件名基本部分为固定长度，由 45~54 个英文字母、数字以及下划线符组成，用于标识文件的主要公共属性，包括卫星标识、载荷标识、几何定位、成像模式、成像时间、产品级别、极化模式等。文件命名字符串中采用下划线“_”分割为多个子字符串，各段子字符串表示不同的文件属性信息。产品名称基本部分说明见表 A.1。

表 A.1 产品名称基本部分说明

子字符串	含义	类型与长度	赋值描述
sate	卫星系列标识	2~4 位字符，由英文字母和数字组成	值域为自由文本，如： “GF3”表示高分三号卫星系列可采用 “TH02”表示天绘二号卫星系列可采用 “LT”表示陆探卫星系列可采用
ids	具体某颗卫星在该卫星系列中的标识	3 位字符，由英文字母和数字组成	值域为自由文本，如： 天绘二号 01A 星，可以表述为“01A” 天绘二号 01B 星，可以表述为“01B”
sensr	传感器标识	3 或 5 位字符，由英文字母组成	值域为下列枚举项： 高分三号卫星主要用于海洋需求，可以表述为“SAR” 天绘二号卫星主要用于制图需求，可以表述为“InSAR” 陆探卫星同时可兼顾制图和形变需求，可以表述为“SAR”
rec	数据接收站	3 位字符，由英文字母组成	值域为下列枚举项： 密云站可以表述为“MYN” 喀什站可以表述为“KAS”
ccc	卫星成像模式	2~3 位字符，由英文字母组成	值域为下列枚举项： SL: 聚束模式（含滑动聚束模式） UFS: 超精细条带模式 FSI: 精细条带模式 SS: 标准条带模式
iiiiii	影像获取时卫星运行的轨道圈号标识	6 位数字	编号不足 6 位的，在左边以“0”补足
pppprrrr	影像星下点位置在运营商定义的全球分景参考格网中的行（Path）和列（Row）编号	8 位数字	1~4 位表示 path 编号，5~8 位表示 row 编号。path 编号和 row 编号不足 4 位时，分别在前面以“0”补足

表 A.1 产品名称基本部分说明 (续)

子字符串	含义	类型与长度	赋值描述
yyyymmddh hmmss	影像中心位置的成像时间, 精确到秒	14 位数字	1~4 位表示年 5~6 位表示月 7~8 位表示日 9~10 位表示时 11~12 位表示分 13~14 位表示秒
xxx	影像级别	3 位字符, 由数字和英文字母组成	值域为下列枚举项: 高分三号卫星单视复影像产品表述为“L1A” 天绘二号卫星单视复影像对产品表述为“L1B”
dddd	极化模式	1~5 位字符, 由英文字母组成	值域为下列枚举项: SH/SV: 单极化模式 DH/DV: 双极化模式 QPOL: 全极化模式

A.2 正射纠正影像

正射纠正影像命名由 31 位字符组成, 包括数据源标识符、轨道信息、成像时间、升降轨数据标识符等内容, 正射纠正影像命名结构见图 A.2。组成顺序为: 数据源标识符+轨道号+影像获取时间+正射纠正影像标识符+升降轨标识符+分隔符+扩展名, 组成内容说明如下:

- 数据源标识符: 3 位字符, 如天绘二号为“TH2”;
- 轨道号: 6 位字符, 根据数据的轨道号信息填写, 不足 6 位的轨道号的前面用“0”补齐;
- 影像获取时间: 14 位字符, 格式为“YYYYMMDDHHmmss”;
- 产品标识符: 3 位字符, 正射纠正影像为“GTC”;
- 升降轨数据标识符: 1 位字符, 升轨和降轨标识符分别为“A”和“D”;
- 分隔符: 1 位字符, 采用“.”符号;
- 扩展名: 3 位字符, 可以为 img 或 tif, 元数据文件扩展名为 xls。

示例 1: 升轨正射纠正影像文件名: TH200506220200326161211GTCA.img。

示例 2: 元数据文件名: TH200506220200326161211GTCA.xls。

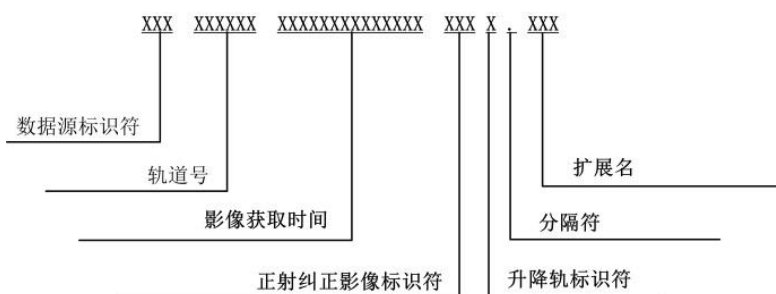


图 A.2 正射纠正影像命名结构图

A.3 初级数字表面模型

初级数字表面模型命名由 34 位字符组成，包括数据源标识符、轨道信息、成像时间、产品标识符、数据生产模式标识符等内容，初级数字表面模型命名结构见图 A.3。组成顺序为：数据源标识符+轨道号+影像获取时间+初级数字表面模型标识符+数据生产模式标识符+分隔符+扩展名，组成内容说明如下：

- a) 数据源标识符：3 位字符，如天绘二号为“TH2”；
- b) 轨道号：6 位字符，根据数据的轨道号信息填写，不足 6 位的轨道号的前面用“0”补齐；
- c) 影像获取时间：14 位字符，格式为“YYYYMMDDHHmmss”；
- d) 产品标识符：6 位字符，初级数字表面模型为“DSMRAW”；
- e) 数据生产模式标识符：1 位字符，升轨模式生产的数字表面模型产品标识符为“A”，降轨模式生产的数字表面模型产品标识符为“D”，多基线模式生产的数字表面模型产品标识符为“M”；
- f) 分隔符：1 位字符，采用“.”符号；
- g) 扩展名：3 位字符，可以为或.tif，元数据文件扩展名为.xls。

示例 1：升轨初级数字表面模型产品文件名：TH203713320190808121116DSMRAWA. img。

示例 2：元数据文件名：TH203713320190808121116DSMRAWA. xls。

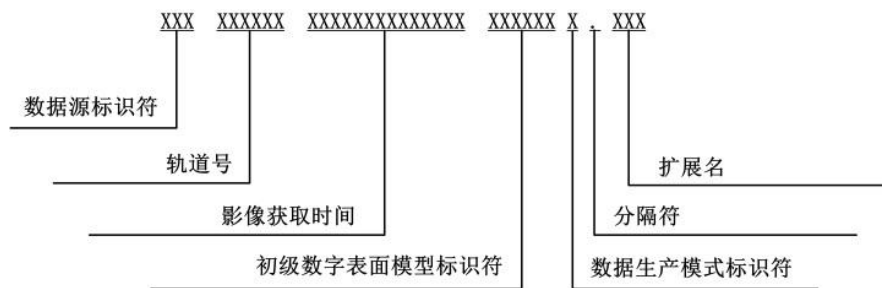


图 A.3 初级数字表面模型命名结构图

参考文献

- [1] CH/T 3011-2012 1: 5 000地形图合成孔径雷达航空摄影测量技术规定
 - [2] CH/T 3016-2015 1: 5 000、1:10 000地形图合成孔径雷达航空摄影测量技术规定
 - [3] CH/T 6006-2018 时间序列InSAR地表形变监测数据处理规范
-

《1:25 000、1:50 000
合成孔径雷达卫星遥感测绘产品》
编制说明

行业标准项目名称：1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品

行业标准项目编号：202133003

送审行业标准名称：

报批行业标准名称：

承担单位：自然资源部国土卫星遥感应用中心

当前阶段：征求意见 送审稿审查 报批稿报批

编制时间：二〇二三年六月

1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品

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《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：202133003，标准计划名称《1:25 000、1:50 000合成孔径雷达卫星遥感测绘产品》。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

近年来我国SAR卫星系统迅速发展，GF3和TH2 SAR卫星已在轨运行，基于1:50 000测图需求的L波段差分干涉SAR卫星已发射，基于1:25 000测图需求的双天线X-SAR卫星即将发射，SAR卫星遥感数据量将翻倍增加，为测绘地理信息带来了新的发展机遇。SAR卫星遥感测绘产品的定义和精度等指标要求是SAR卫星遥感数据处理的核心、关键和基础，直接关系到SAR卫星测绘数据后续应用的质量、效率以及效能。目前，我国SAR卫星遥感测绘产品规范还基本处于空白，亟须补齐短板。在研的标准《全球地理信息资源 星载SAR测图生产技术规程》针对全球测图项目对星载SAR数据生产数字表面模型、数字高程模型、数字正射影像和核心矢量要素的产品和生产技术要求进行了具体规定，而其它用于1:25 000、1:50 000测绘产品制作的遥感基础产品和高级产品定义和精度要求等标准空白亟待填补。

针对 SAR 卫星影像将成为我国 1:25 000 和 1:50 000 比例尺测图应用的最主要数据源之一这一现状,为优先解决该尺度卫星影像测绘应用无标准可依的窘境,特制定《1:25 000、1:50 000 SAR 卫星遥感测绘产品》标准。本文件主要对 SAR 卫星可保障 1:25 000、1:50 000 遥感测绘产品的能力进行规定,适用于 1:25 000、1:50 000 SAR 卫星遥感测绘产品的生产、质量检验和使用。

同时本文件充分规定了 1:25 000、1:50 000 SAR 卫星遥感测绘产品(单视复数据对、正射纠正影像、数字正射影像、初级数字表面模型、数字表面模型和数字高程模型)的描述、构成、要求、检验和包装等。本文件中规定的产品不等同于已有的 4D 产品,为新定义的 SAR 特有的产品级别。其中单视复数据对和初级数字表面模型是 SAR 卫星特有产品;正射纠正影像和数字正射影像具有 SAR 数据的影像特征,同时具有等同于光学影像的几何精度;数字表面模型的输入是初级数字表面模型,再进行平差、升降轨融合、镶嵌和裁切等后续处理;数字高程模型产品的规定充分参考现有数字高程模型标准的规定,如 CH/T 9009.2-2010《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 数字高程模型》等,同时建议相关生产规范制定中充分考虑 SAR 卫星数字表面模型和数字高程模型产品编辑的特色。

研究编制 1:25 000 和 1:50 000 SAR 卫星遥感测绘产品规范,将在未来 SAR 一版图、SAR 基础测绘等项目开展中提供重要的参考依据,将极大促进 SAR 卫星遥感技术在测绘地理信息产品服务于自然资源监测监管中发挥作用。

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，自然资源部第一地理信息制图院、国家基础地理信息中心、中国测绘科学研究院、自然资源部测绘标准化研究所、国家测绘产品质量检验检测中心、自然资源部第一航测遥感院、黑龙江地理信息工程院、自然资源部第三航测遥感院、自然资源部第四航测遥感院、自然资源部重庆测绘院等单位共同成立了编制组。编制组成员包括总体技术负责人、长期从事 SAR 卫星测绘应用、1:25 000 和 1:50 000 测绘产品生产和应用领域的 29 位专业技术人员和专家，各位成员分工合作开展标准各章节的编写和试验等工作，其中编制组主要人员组成及分工见表 1（具体人员排序待确定）。

表 1 编制组人员分工

序号	姓名	单位	任务分工
1	唐新明	自然资源部国土卫星遥感应用中心	组长、总体负责人。总体统筹标准编制，形成标准（征求意见稿）主体框架等工作，组织标准主要内容及征集意见的讨论，修改及标准文本的统筹定稿等工作
2	郭莉	自然资源部国土卫星遥感应用中心	主编。协助组长组织标准的具体编制工作，包括：组织标准中各项关键技术指标的制定工作、标准（征求意见稿）具体编制等

4. 主要工作过程

4.1 立项阶段

2020 年 10 月至 2021 年 2 月，主编单位牵头，联合各参编单位开展 SAR 卫星遥感测绘产品调研、理论研究和试验验证，推导、提炼了 1:25 000、1:50 000 SAR 卫星测绘遥感各级产品的准确内涵和关键技术指标，为标准编写提供关键支撑。同时标准编制课题组完成了标准初稿的编制工作。

2021年3月至2021年4月，标准编制组组织召开多次内部会议和专家会议对标准初稿的框架、产品构成、产品模式、产品要求和质量检验等方面内容进行逐条逐句地认真讨论，经过充实和完善后形成标准拟立项版本，同时申报立项。

2021年10月25日，本标准获得自然资源部和全国地理信息标准化技术委员会立项批准。

4.2 征求意见稿阶段

2021年11月-2022年5月，本标准立项获批后，主编单位联合各参编单位成立了标准编制组。编制组广泛收集国内外相关资料、认真分析、积极讨论，就标准所涉及到的技术内容和工艺方法进行了大量的理论研究和试验，并在广泛征询国内相关领域专家意见的基础上，确定标准的编制大纲和工作计划。同时结合现阶段合成孔径雷达卫星在1:25 000、1:50 000遥感测绘产品生产方面的实际实施情况，编制组起草了标准草案。

2022年6月-2022年10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测绘领域生产作业单位、高校、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2022年11月完成了标准征求意见稿和编制说明。

2022年12月-2023年3月，按照全国地理信息标准化技术委员会卫星应用分技术委员会标准化工作管理规定要求，征求意见稿发至卫星应用分技委全体委员、相关测绘单位和相关单位的专家，并在自然资源标准化信息服务平台开始广泛征求有关单位及专家的意见。

截止到2023年4月15日，先后收到武汉大学、国家测绘产品质量检验测试中心、61540部队、中国人民解放军战略支援部队信息工

程大学、同济大学、山东科技大学、中国国土勘测规划院等 42 家单位和领域内相应专家的意见和建议。

2023 年 4 月-2023 年 6 月，项目组随后逐条对照完成了标准的修改，在此修改稿的基础上，再次小范围征求个别专家的意见。征求意见过程中共返回意见 187 条，其中采纳 151 条，部分采纳 5 条，未采纳 31 条，同时编制了《征求意见汇总处理表》，对标准文本做了进一步修改形成标准送审讨论稿。

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

1.1 先进性和科学性

本标准在国内首次提出了能够充分表达 1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品的分级方法，具有一定的先进性。同时对 1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘各级产品的各项指标要求均经过了科学严格地理论推导和实验验证，保证了标准的科学性。

1.2 规范性和实用性

本标准对 1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品的产品分级、产品描述、产品构成、产品要求、产品命名及产品检验等多方面进行系统性规范，确保指标要求制定规范合理。同时在制定过程中始终坚持能够更好满足不同行业应用需求和应用习惯等原则，此外在产品定义和指标制定时既积极兼顾了未来新型 SAR 传感器的发展趋势，同时也充分考虑了当前不同行业对 SAR 遥感测绘产品的使用习惯和现状，并进行了必要的总结、提炼和规范，使得本标准的内容可以适用于大部分行业对 SAR 遥感测绘产品的应用现状，并兼顾了未来的发展趋势，遵循了实用性原则。

1.3 协调性和一致性

目前正在制定的《全球地理信息资源星载 SAR 测图生产技术规程》行业标准，针对全球测图项目对星载 SAR 数据生产数字表面模型、数字高程模型、数字正射影像和核心矢量要素的产品和生产技术要求进行了规定。本标准在此标准基础上，将对满足 1:25 000 和 1:50 000 比例尺测图要求的 SAR 卫星其它测绘基础产品和高级产品进行详细的产品描述、构成及文件要求、几何精度等规定，将与《全球地理信息资源星载 SAR 测图生产技术规程》构成 SAR 卫星遥感测绘影像标准产品、基础测绘产品和高级测绘产品的完整体系。

同时本标准在编制过程中，将重点参考 1:25 000 和 1:50 000 测绘地理信息产品标准和生产技术规程，在产品精度指标制定等方面将充分满足 1:25 000 和 1:50 000 测绘地理信息产品生产的相应技术要求，使得本标准和其他标准具有一致性。

2. 国内外调研情况

国内外 SAR 卫星系统与数据处理关键技术应用日益广泛，德国 TerraSAR-X 与 TanDEM-X 组成的干涉星座仅用三年就完成对地球的陆地表面测量，SAR 卫星数据在世界范围制图领域得到了广泛应用。我国 GF-3 等新型 SAR 卫星相继发射并投入使用，解放军天绘 2 号等多星已进行在轨测试，自然资源部也于 2022 年发射 L 波段 SAR 卫星，计划立项 X 波段 SAR 卫星，未来可以利用的自主星载 SAR 数据会越来越丰富。

相比之下，应与 SAR 卫星遥感数据获取、处理、应用同步进行的 SAR 卫星遥感测绘产品标准规范研制却相对滞后。2020 年立项的行业标准《全球地理信息资源 星载 SAR 测图生产技术规程》仅针对全球测图项目对星载 SAR 数据生产数字表面模型、数字高程模型、

数字正射影像和核心矢量要素的产品和生产技术要求进行了具体规定，而其它用于 1:25 000、1:50 000 测绘产品制作的遥感基础产品和高级产品定义和精度要求等标准空白亟待填补。

3. 主要技术内容的说明

《1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品》共分为范围、规范性引用文件、术语和定义、缩略语、产品描述、产品构成、产品要求、产品检验和产品包装等 9 个章节和产品命名规则 1 个附录。

3.1 产品描述

目前国内外主要用于测绘应用的 SAR 卫星影像产品分级体系（如 TanDEM-X、TH2 等）的划分主要依据产品处理级别和地理定位精度。参照这个遥感测绘产品分级的惯例，同时充分借鉴目前国内测绘应用最广泛的 TanDEM-X 和 TH2 测绘产品分级体系和产品描述，依据处理级别和地理定位精度作为分级标准，根据不同层次用户对遥感测绘产品的处理需求和技术能力，将合成孔径雷达卫星遥感测绘产品分为单视复数据对、正射纠正影像、数字正射影像、初级数字表面模型、数字表面模型和数字高程模型，并分别描述其基本定义。

3.2 产品构成

充分考虑各个行业不同层次用户开展合成孔径雷达卫星遥感测绘产品应用的多层次需求，以及现有合成孔径雷达数据处理技术手段及常用工艺流程特点，以完备性、通用性、科学性为原则，确定了各级合成孔径雷达卫星遥感测绘产品的产品构成。其中，单视复数据对作为基础影像产品，针对 SAR 距离多普勒模型可以较好的被有理函数模型替代，又几乎被所有遥感和摄影测量平台所支持。为了使其能够在进一步正射纠正中获得更具兼容性的处理，提出了单视复数据对

产品可以附带有理函数模型参数文件，用于支撑各个行业不同层次用户应用需求。

3.3 产品要求

参照目前我国测绘地理信息行业 1:25 000 和 1:50 000 尺度产品普遍采用的数学基础，确定了 1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品的数学基础。同时也考虑了全球通用数学基础，以及我国不再被推荐采用的旧的数学基础的有效兼容。

目前 TanDEM-X 商业卫星和 TH2 卫星均采用影像对存储模式存储单视复数据对，采用标准景形式存储正射纠正影像，因此在本标准中充分参考上述卫星存储模式，提出了单视复数据对采用影像对存储模式，正射纠正影像采用标准景存储模式。国外 WorldDEM^{core} 产品采用按度分幅模式存储，但结合我国全球测图等项目生产经验，提出了初级数字表面模型采用标准景存储模式。同时充分参考我国测绘地理信息行业 1:25 000 和 1:50 000 尺度遥感测绘产品使用规范，数字正射影像、数字表面模型和数字高程模型采用标准分幅存储和裁切模式。

单视复数据对空间覆盖范围为有效数据范围。正射纠正影像空间覆盖范围为有效数据范围，应占原始图像覆盖范围的 90% 以上（按原始图像比例计算大于 90%）。初级数字表面模型以实际干涉出的图幅范围为有效数据范围。充分参考国家基础测绘、全球地理信息资源建设与维护更新等项目的生产经验，数字正射影像产品按相应的图幅满幅生产，对于缺少影像资料等无法生产的区域以黑色（0）填充。数字表面模型和数字高程模型按相应的图幅满幅生产，因原始资料缺少等原因造成的无法满幅生产的图幅，可用同等或优于本产品质量的同类数据进行替换生产并补充完整。数字表面模型和数字高程模型图幅

范围内所有数值皆为高程有效表示值。对于缺少影像资料等无法生产的区域，即高程无值区，高程值赋为-9999。对于海域，高程值赋为-8888。

单视复数据对以 SAR 遥感测绘卫星不同工作模式原始设计的分辨率为影像分辨率，像素位数不应小于 16 位(bit)。1:25 000 数字正射影像影像分辨率应优于 2.5 米，1:50 000 数字正射影像分辨率应优于 5 米，像素位数不应小于 8 位(bit)。正射纠正影像的影像分辨率参照数字正射影像的分辨率要求,像素位数不应小于 32 位(bit)。

1:25 000 初级数字表面模型、数字表面模型和数字高程模型格网间距为 5 米，其在水平 X、垂直 Y 轴方向的格网间距保持一致。1:50 000 初级数字表面模型、数字表面模型和数字高程模型格网间距为 10 米，其在水平 X、垂直 Y 轴方向的格网间距保持一致。充分参考我国测绘地理信息行业 1:25 000 和 1:50 000 尺度遥感测绘产品使用规范，总结全球测图等项目的生产经验，建议对格网间距进行提升。

充分参考我国测绘地理信息行业 1:25 000 和 1:50 000 尺度遥感测绘产品使用规范，总结全球测图等项目的生产经验，同时结合实际生产试验（第三部分），确定了 1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星单视复数据对、正射纠正影像、数字正射影像、初级数字表面模型、数字表面模型和数字高程模型的精度指标。

3.4 产品命名

分析总结国内外主流合成孔径雷达卫星遥感测绘产品的命名规则，积极吸纳测绘地理信息行业用户长期从事遥感测绘产品生产及应用的丰富经验，充分考虑了本标准与《全球地理信息资源数据产品规范》的一致性。以简洁性、标识性、唯一性、扩充性等原则为指导，

从便于数据组织、查询、管理为目标，给出了一套推荐的 1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品命名规范。

3.5 产品检验

1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品是新定义的产品类型，质量检查与验收相关国家或行业标准还没有制定。主编单位在长期卫星影像处理和全球测图项目等质量检验业务化工作经验基础上，总结提出了 1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品的质量检验要求应符合 GB/T 18316 的规定，并规定了 SAR 卫星遥感测绘产品质量检查内容。

3.6 产品包装

参照测绘地理信息产品相关国家或行业标准中对产品包装的要求，制定了 1:25 000、1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品的包装要求。

三、验证试验的情况和结果

1. 验证内容

本标准制定的是 1:25 000 和 1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品的定义和精度等指标，通过生产试验方式，确定了数字表面模型、数字高程模型和数字正射影像等产品的定义和精度指标等要求。

2. 验证方法

2.1 试验概况

本次试验区域选择了中国和巴西等区域平原、丘陵、山地、高山地四种地形作为试验区域，试验区域主要使用 TH2 卫星影像作为影像数据源，参考 DEM 数据有覆盖巴西区域的 ALOS 数据和 SRTM 数据以及中国区域的实景三维成果 DEM 数据。

2.2 数字表面模型

1) 精度检测结果

针对 DSM 产品特性，分别选取巴西平原、丘陵、山地和高山地进行测试。并选用多种软件和参数进行干涉处理，选取最优软件和参数进行干涉，并分别以 ALOS、SRTM 和光学匹配的 DSM 数据作为基准，与干涉结果作差值进行统计分析。统计结果如下：

表 3-1 平地

精度参照	检测点数	均值	中误差	最大误差
ALOS	34	-2.067350	2.795516	5.871979
SRTM	34	-1.564568	2.922273	7.189102
光学数据	34	0.210948	2.193590	8.565140

表 3-2 丘陵

精度参照	检测点数	均值	中误差	最大误差
ALOS	49	-0.443211	3.837109	15.335510
SRTM	49	-1.106333	5.116846	12.648926
光学数据	49	0.147394	2.951643	14.487106

表 3-3 常规山地

精度参照	检测点数	均值	中误差	最大误差
ALOS	49	-1.351155	3.418104	13.516113
SRTM	49	-0.168733	5.841979	18.028931
光学数据	49	0.413236	4.149104	14.504791

表 3-4 山地_密集林地

精度参照	检测点数	均值	中误差	最大误差
ALOS	23	0.406094	2.633978	5.695068
SRTM	23	-3.281595	4.467593	8.789444
光学数据	23	-2.493430	5.439259	14.383102

表 3-5 高山地

精度参照	检测点数	均值	中误差	最大误差
光学成果数据	39	0.694649	4.644005	9.318298

2) 局部问题

SAR 数据干涉结果经常出现各种错误，使用最优软件和参数干涉后，针对水域、山体和密集林地等相干系数低的区域，干涉结果还是普遍较差。

3) 全球测图项目参考精度

数字表面模型成果相对于高精度检查点的高程中误差应符合表 3-6 的规定。

表 3-6 全球测图项目数字表面模型高程中误差精度要求

地形类别	地面坡度 (°)	高差(米)	格网点高程中误差(米)
平地	<2	<80	6
丘陵地	2~6	80-300	6
山地	6~25	300-600	10
高山地	>25	>600	13

格网点的最大误差不应超过中误差的 2 倍。内插点的高程精度按照格网点高程精度的 1.2 倍计。

4) 结果分析

针对不同地形的 1:50 000 图幅，分别以相关成果数据和光学数据作为参考数据，与 SAR 干涉出的 DSM 数据作差值，分别得出平地和丘陵差值范围大多在 3-8 米之间，山地和高山地差值范围大多在 6-14 米之间。并且参考全球测图项目 1:50 000 比例尺数据精度，推荐平地 and 丘陵精度为 6 米，山地精度为 10 米。并且针对 SAR 数据在地形起伏较大的高山地区容易产生叠掩、透视收缩和阴影现象，极大影响数据干涉精度，因此，参照光学遥感测绘卫星影像产品标准要求，推荐高山地精度为 14 米。具体推荐精度指标如下：

① 高程精度

参考我国测绘地理信息行业 1:25 000 和 1:50 000 精度要求，结合干涉 DSM 与参考数据的相对精度检测结果，以及 SAR 针对相干性较

低的区域干涉结果普遍较差情况，推荐 DSM 成果相对于高精度检查点的高程中误差按照表 3-7 规定执行。

表 3-7 数字表面模型高程中误差推荐精度要求

地形类别	地面坡度 (度)	1 : 25 000 比例尺 格网点高程中误差 (米)	1 : 50 000 比例尺 格网点高程中误差 (米)
平地	<2	3	6
丘陵地	2-6	3	6
山地	6-25	5	10
高山地	>25	7	14

格网点的高程最大误差不应超过高程中误差的 2 倍。内插点的高程精度按照格网点高程精度的 1.2 倍计。

阴影、叠掩等困难区域，高山地、陡崖、山谷等地形变化剧烈的区域，数字表面模型的高程中误差可放宽 1 倍。

② 接边精度

DSM 数据接边处同名格网点的高程值应保持一致。换带接边图幅，接边限差按照内插点高程精度的 2 倍执行。对于高差和坡度大的区域，若无法达到精度要求，须在技术总结中说明。

2.3 数字高程模型

1) 生产结果

DEM 精度主要依赖于 DSM 精度。另外针对 DEM 降高，由于缺少立体且只有灰度 DOM 作为参考数据。生产中主要参考晕渲特征进行滤波，地形难以判断，降高比较困难。

2) 全球测图项目参考精度

全球测图项目成果相对于高精度检查点的高程中误差应符合表 3-8 的规定。

表 3-8 全球测图项目数字高程模型高程中误差精度要求

地形类别	地面坡度 (°)	高差 (米)	格网点高程中误差 (米)
------	----------	--------	--------------

平地	<2	<80	6
丘陵地	2~6	80-300	6
山地	6~25	300-600	10
高山地	>25	>600	13

格网点的最大误差不应超过中误差的 2 倍。内插点的高程精度按照格网点高程精度的 1.2 倍计。

3) 结果分析

针对 SAR 数据缺少立体、DOM 真彩色影像等辅助参考数据作为降高依据，DEM 精度与 DSM 精度息息相关。利用立体环境采集的检查点信息检查 DEM 数据，根据高程值与检查点的符合程度评定 DEM 数据精度，统计结果如表 3-9 所示。平地 and 丘陵区域高程中误差集中在 2-8 米之间，山地和高山地区域高程中误差集中在 5-14 米之间。并且参考全球项目 1:50 000 比例尺数据精度，对于特征明显易降高区域的精度要求与数字表面模型保持一致，大面积林地、建筑物等覆盖区域，阴影、叠掩等困难区域，高山地、陡崖、山谷等地形变化剧烈的区域，数字高程模型的高程中误差可放宽 2 倍。具体推荐精度指标如下：

① 高程精度

参考我国测绘地理信息行业 1:25 000 和 1:50 000 精度要求，DEM 成果相对于高精度检查点的高程中误差建议符合表 3-9 的规定。

表 3-9 数字高程模型高程中误差推荐精度要求

地形类别	地面坡度 (度)	1 : 25 000 比例尺 格网点高程中误差 (米)	1 : 50 000 比例尺 格网点高程中误差 (米)
平地	<2	3	6
丘陵地	2-6	3	6
山地	6-25	5	10
高山地	>25	7	14

格网点的高程最大误差不应超过高程中误差的 2 倍。内插点的高程精度按照格网点高程精度的 1.2 倍计。

大面积林地、建筑物等覆盖区域，阴影、叠掩等困难区域，高山地、陡崖、山谷等地形变化剧烈的区域，数字高程模型的高程中误差可放宽 2 倍。

② 接边精度

DEM 数据接边处同名格网点的高程值应保持一致。换带接边图幅，接边限差按照内插点高程精度的 2 倍执行。对于高差和坡度大的区域，若无法达到精度要求，须在技术总结中说明。

2.4 数字正射影像

1) 精度检测结果

针对 DOM 产品特性，分别选取巴西平原、丘陵、山地，中国高山地区域作为试验区域进行测试。检测结果如下：

表 3-10 DOM 精度检测

图号	地形类别	检测点数	中误差(米)	最小平面误差(米)	最大平面误差(米)
SC20E008022	山地	47	31.92683465	2.00000000	59.93329625
SC20E009022	丘陵	45	7.98282106	0.00000000	15.62049935
SC20E010022	平地	45	15.81529187	0.00000000	36.87817783
NI49E020003	高山地	43	7.67288232	0.00000130	31.30495159
NI49E020004	高山地	32	20.76844104	2.00000097	51.61395171
NI49E021003	高山地	24	21.56707905	6.32455507	80.62257837
NI49E021004	高山地	28	36.75095495	10.00000077	72.71863662

2) 全球测图项目参考精度

全球测图项目 2 米分辨率数字正射影像地物点相对于高精度检查点的点位中误差不得大于表 3-11 的规定。

表 3-11 2 米分辨率数字正射影像平面精度

地形类别	地面坡度 (°)	高差 (米)	数字正射影像平面中误差 (米)
平地	<2	<80	10 米
丘陵地	2~6	80-300	10 米
山地	6~25	300-600	15 米
高山地	>25	>600	15 米

3) 结果分析

与光学影像精度检测相比，SAR 影像精度检测选点更具有难度，主要是由 SAR 影像本身的叠掩、透视收缩、山体拉花等因素造成。当人工地物较多时，SAR 检测精度较高，当自然地物较多时，SAR 检测精度较低。

针对不同地形的 1:50 000 图幅，实验得出平地 and 丘陵中误差范围在 8-30 米之间，山地和高山地中误差范围在 24-43 米之间。参照光学遥感测绘卫星影像产品标准要求，具体推荐精度指标如下：

① 平面精度

正射纠正影像及数字正射影像平面位置中误差不应大于表 3-12 规定，最大允许平面位置误差为两倍平面位置中误差。

表 3-12 正射纠正影像及数字正射影像平面位置中误差

产品	1:25 000 比例尺 平面中误差 (米)		1:50 000 比例尺 平面中误差 (米)		说明
	平地、 丘陵地	山地、 高山地	平地、 丘陵地	山地、 高山地	
正射纠正影像	12.5	18.75	25	37.5	平面位置中误差指产品自身的平面定位中误差
数字正射影像产品	12.5	18.75	25	37.5	

② 接边精度

同一投影带内相邻的分幅影像应完全接边；不同投影带接边时，相邻图幅间接边限差不应大于 2 个像素。

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

经国家标准、行业标准共享服务平台检索，尚未有相关国家标准、行业标准、国际标准、他国国家标准记录情况，因此本标准填补了相关标准的空白。

五、与现行法规、标准的关系

本标准依据《中华人民共和国测绘法》、《中华人民共和国标准化法》修订，符合我国现行法律、法规有关规定。

本标准发布后将成为推荐性测绘行业标准，系统性的规定了 1:25 000、1:50 000 SAR 卫星遥感测绘产品的描述、构成及文件要求、模式、精度要求、检验、包装和保密，服务于 1:25 000、1:50 000 单视复数据对、正射纠正影像、数字正射影像、初级数字表面模型、数字表面模型和数字高程模型等 SAR 卫星遥感测绘产品的生产、质量检验和使用。

本标准预期达到国内先进水平。本标准的编制，将与《全球地理信息资源星载 SAR 测图生产技术规程》构成 SAR 卫星遥感测绘影像标准产品、基础测绘产品和高级测绘产品的完整体系，将极大促进 SAR 卫星遥感技术在测绘地理信息产品服务于自然资源监测监管中发挥作用。

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

本标准颁布实施后，编制组将根据全国地理信息标准化技术委员会及其卫星应用分技术委员会的安排，积极做好标准的宣贯培训等工作。为发挥本标准作为合成孔径雷达卫星遥感测绘产品领域标准作用，建议今后有关国家标准、行业标准制修订时，认真做好与本标准之间的协调。

九、其他应予说明的事项

无

十、参考文献

- [1] GB/T 17798 地理空间数据交换格式
- [2] GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收
- [3] GB/T 35642 1:25 000 1:50 000 光学遥感测绘卫星影像产品
- [4] GB/T 39608 基础地理信息数字成果元数据
- [5] CH/T 3011-2012 1:5000 地形图合成孔径雷达航空摄影测量技术规定
- [6] CH/T 3016-2015 1:5000、1:10 000 地形图合成孔径雷达航空摄影测量技术规定
- [7] CH/T 6006-2018 时间序列 InSAR 地表形变监测数据处理规范
- [8] CH/T 9009.2 基础地理信息数字成果 1: 5000 1: 10 000 1: 25 000 1: 50 000 1: 100 000 数字高程模型
- [9] CH/T 9009.3 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

- [10] CH/T 9023 基础地理信息数字成果 1:25 000 1:50 000
1:100 000 数字表面模型
- [11] CH/T 9032 全球地理信息资源数据产品规范
- [12] WorldDEM™ 产品技术规格, Airbus Defence and Space
Intelligence
- [13] 高分辨率 SAR 卫星标准产品分级体系研究

《1:25 000 1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品》

(征求意见稿)

意见汇总处理表

标准编写组

二〇二三年六月

意见汇总处理表

行业标准名称：《1:25 000 1:50 000 合成孔径雷达卫星遥感测绘产品》

负责起草单位：自然资源部国土卫星遥感应用中心、自然资源部第一地理信息制图院、国家基础地理信息中心、中国测绘科学研究院、自然资源部测绘标准化研究所、国家测绘产品质量检验检测中心、自然资源部第一航测遥感院、黑龙江地理信息工程院、自然资源部第三航测遥感院、自然资源部第四航测遥感院、自然资源部重庆测绘院

共 39 页

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
1	英文名称	翻译说法不妥，建议改为“1:25000/1:50000 Surveying and Mapping Products for Satellite Synthetic Aperture Radar”	武汉大学	采纳	已扩展修改为：1:25 000 1:50 000 remote sensing surveying and mapping products for synthetic aperture radar satellite, 题目中应包含 remote sensing
2	名称	正文标题为“合成孔径雷达卫星遥感测绘产品”、第1章范围中“SAR 卫星遥感测绘产品”以及 3.1 “SAR 遥感测绘卫星”为三种不同的说法，请统一	国家海洋标准计量中心	部分采纳 第 1 章 范围 中 “SAR”为正文标题 中“合成孔径雷达”	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
				的简称；3.1 是定义 SAR 遥感测绘卫星，和标题、范围落脚点不一样。	
3	1	第 1 行末尾的“……和包装等”说法不妥，建议改为“……和分发等方面的规范”。	武汉大学	部分采纳 本标准未规定分发 修改为：和包装等内容	
4	1	第一行“…要求、检验…”建议修改为“…技术指标、质量检验…”。	国家测绘产品质量检验测试中心	采纳	
5	1	“质量检验和使用”，文件中“使用”方面不明确	自然资源部 重庆测绘院	采纳	修改为：本文件规定的产品描述、构成、技术指标、质量检验和包装等内容，可以支撑产品的生产和使用
6	1	SAR 卫星，在未出现英文简写前，建议用“合成孔径雷达”	辽宁工程技术大学	采纳	已在前面增加合成孔径雷达(SAR)
7	2	规范性引用文件中所列的标准有无年代号，是根据标准正文中引用的具体内容而定，当引用文件涉及到具体的	国家基础地理信息中心	未采纳 不带年代号时，修订	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		章条时，所引用的标准应加年代号，建议整体修改。		后仍适用。带年代号，修订后章节号可能变化了，故不建议加年代号	
8	2、 7.7	建议不使用“CH/T9032 全球地理信息资源数据产品”规范，应使用“CH/T 9012-2011 基础地理信息数字成果数据组织及文件命名规则”。	国家测绘产品质量检验检测中心	未采纳 建议按照全球命名规则命名，考虑这些产品是相同数据源配套同时此标准可支持全球生产，加上南北半球标识符和产品标识符更合理些。而且 9012-2011 标准比较旧，就算按照它命名，也缺乏对于 DSM 产品的规定	
9	2	第 1 页规范性引用文件建议引用上“GB/T 24356-2009 测绘成果质量检查与验收”	江苏省基础地理信息中心	未采纳 本标准主要针对数字产品生产，GB/T	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
				18316 标准即可	
10	2	规范性引用文件中“CH/T 1007 基础地理信息数字产品元数据”建议改为“GB/T 39608 基础地理信息数字成果元数据”	自然资源部 测绘标准化 研究所	采纳	
11	3	3.3、3.4、3.7 和 3.9 引用标准建议列入规范性引用文件	湖北省自然 资源厅	未采纳 正文中如果没有再 次引用的话,应该放 在参考文献中	
12	3	删除“3.3 有理函数模型”等普遍熟悉的术语和定义。	中国国土勘 测规划院	采纳	
13	3.1	建议改为:(获取的数据)具有测绘能力的 SAR 遥感卫星	武汉大学	采纳	已扩展修改为: 搭载合成孔径雷达(SAR)传感器, 获取可用于平面或高程测图能力的卫星, 平面和高程测图能力可统称为测绘能力
14	3.1	建议改为“搭载合成孔径雷达(SAR)传感器, 获取可用于平面或立体测图的 SAR 影像的卫星”。卫星本身是没有测图“能力”的。	中国测绘科 学研究院	采纳	
15	3.1	平面测图和立体测图是包含关系, 建议改为“具有平面	61540 部队	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		或高程测图能力的 SAR 遥感卫星。”			
16	3.1	建议拓展 SAR 遥感测绘卫星的概念，不仅仅是平面或立体测图，还应该包含干涉测量	中国人民解放军战略支援部队信息工程大学	采纳	立体测图和干涉测量统称为高程测图
17	3.1	原文“具有平面或立体测图能力的 SAR 遥感卫星”中的“立体测图”可能有歧义，SAR 测图包括了立体摄影和干涉两种模式，建议修改为“三维测图”	北京东方至远科技股份有限公司	采纳	改为：高程测图，和三维测图是类似的表述
18	3.2	一种结合(雷达距离方程、多普勒方程和地球椭球方程)构成 SAR 成像几何模型，用于解算像点与其对应的地面点大地坐标。	武汉大学	采纳	改为：雷达距离方程和多普勒方程构成的几何定位模型。 其中地球椭球方程是作为解算用
19	3.2	建议改为“雷达距离方程和多普勒方程构成的三维定位模型。”，地球椭球方程并不是距离多普勒模型，在一般地面坐标求解时加入地球椭球方程是为了确定高程基准。	61540 部队	采纳	改为：几何定位模型，和三维定位模型是类似的表述
20	3.2	建议去掉地球椭球方程，也不是三维定位模型，而是几何构像模型	中国人民解放军战略支援部队信息	采纳	改为：几何定位模型，和几何构像模型是类似的表述

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
			工程大学		
21	3.3	对同一地区单次或多次观测,获得具有不同观测角度(具有一定基线长度)的两幅或多幅 SAR 数据,对两幅或多幅数据的相位差信息进行分析处理,获取三维地形信息的技术。	武汉大学	采纳	改为:对同一地区单次或多次观测,获得具有不同观测角度(具有一定基线长度)的两幅或多幅 SAR 数据,对两幅或多幅数据的相位差信息进行分析处理,获取三维地形或地表形变信息的技术。综合别的专家意见,扩展增加地表形变信息的技术。
22	3.3	“对 SAR 在不同空间位置……观测数据”说法不够准确,建议改为“单颗 SAR 卫星以重复轨道方式、双星编队或单星双天线以单发双收模式获取同一地区的多幅观测数据”。 “……获取三维地形信息的技术”说法不全面,建议改为“……获取三维地形或地表形变信息的技术”。	武汉大学	采纳	改为:对同一地区单次或多次观测,获得具有不同观测角度(具有一定基线长度)的两幅或多幅 SAR 数据,考虑到技术发展的趋势,不建议约束卫星模式
23	3.3	语句冗长、描述不顺畅,建议修改;对于合成孔径雷达干涉测量概念的描述也不全面	中国人民解放军战略支援部队信息工程大学	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
24	3.3	“或搭载两幅天线的合成孔径雷达单次获取同一地区观测数据”，是包含在前面的表述中的（属于“不同空间位置单次”），建议去。如保留，建议加逗号断句，“或”改为“以及”，避免与前面一个“或”造成语句混淆。	自然资源部 第三地理信息制图院	采纳	
25	3.3	“观测数据”应该为“SAR 载荷”获取，而并非是“SAR”	辽宁工程技术大学	采纳	
26	3.3	中英文术语有偏差，建议为： 合成孔径雷达干涉测量 - Synthetic Aperture Radar Interferometry 干涉合成孔径雷达 - Interferometric Synthetic Aperture Radar	北京东方至远科技股份有限公司	采纳	改为：合成孔径雷达干涉测量 - Synthetic Aperture Radar Interferometry
27	3.4	“……将其振幅相乘，相位相减”，说法冗长，建议改为“……对其做共轭相乘”。	武汉大学	采纳	
28	3.4	建议改为“经过精确配准后的 InSAR 复影像对，将其共轭相乘，形成干涉条纹图的过程。”	61540 部队	采纳	
29	3.4	建议将“将其振幅相乘，相位相减”修改为“通过复共轭相乘”	中国人民解放军战略支	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
			援部队信息 工程大学		
30	3.5	建议改为“滤除干涉相位随机噪声的技术。”，滤波是滤除不是抑制，该过程并没有保持相位条纹边缘。	61540 部队	采纳	
31	3.5	建议去掉“保持相位条纹边缘”	中国人民解 放军战略支 援部队信息 工程大学	采纳	
32	3.6	建议将“真实相位”和“真实的相位信息”的描述不妥，建议修改	中国人民解 放军战略支 援部队信息 工程大学	采纳	已和专家沟通，修改为：求解干涉图中相邻相元相差整周期数的过程。干涉图的相位值被限定在 $(-\pi, \pi]$ （称为缠绕相位），在缠绕值的基础上加上或减去 2π 的整数倍
33	3.6	建议将条文中的“真实相位”修改为“连续相位”	北京东方至 远科技股份 有限公司	采纳	删除相位前面的约束
34	4	与“3 术语和定义”一致，第一行后边的冒号改成句号。	中国测绘科 学研究院	采纳	
35	4	DOM：数字正射影像，应为“数字正射影像图”，这里的	中国测绘科	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		M本来就表示 Map,即“图”。后文把“正射纠正影像”和“数字正射影像”摆在一起的时候,两个名称的辨识度不高。	学研究院		
36	4	DSMraw 建议改为“raw DSM”	61540 部队	未采纳 参照 TDX 卫星 DSM ^{core} 格式命名	
37	4	缩略语中“DOM: 数字正射影像”,建议采用标准用语“数字正射影像图”。	自然资源部 第三地理信息制图院	采纳	
38	4	InSAR 和 SAR 建议交换位置	云南省遥感中心	未采纳 按照 A-Z 顺序排列	
39	5	第 1 行“产品分为……”,建议改为全称“SAR 卫星遥感测绘产品分为……”。	武汉大学	未采纳 范围中已规定,SAR 卫星遥感测绘产品(以下简称产品)	
40	5	为避免名词混淆,建议将“正射纠正影像”更改为“几何纠正影像”;建议将“初级数字表面模型”更名,或合并入“数字表面模型”。	国家基础地理信息中心	未采纳 “正射纠正影像”名称不建议修改,	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
				“初级数字表面模型”是独立产品，不建议合并	
41	5	第二行，建议将产品的层级关系描述修改为六种类型。	国家测绘产品质量检验测试中心	采纳	
42	5	建议不将“单视复数据对”、“正射纠正影像”和“初级数字表面模型”作为最终产品，可作为必要的重要过程成果，规定技术指标和要求。	国家测绘产品质量检验测试中心	未采纳 “单视复数据对”、“正射纠正影像”和“初级数字表面模型”都是重要的 SAR 产品级别，不能过程成果，应作为最终产品	
43	5	表 1 描述中，DOM 除了按照地形图图幅范围外，建议增加按照行政区域或规定范围进行裁切。	国家测绘产品质量检验测试中心	采纳	
44	5	图 1、表 1 中“升降轨融合”建议改为“叠影/阴影/低相	61540 部队	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		干区处理”			
45	5	表 1 “单视复数据对” 的描述建议改为 “对 SAR 遥感测绘卫星原始雷达回波数据进行 InSAR 成像、辐射校正、大气延时改正、几何标定等处理生成。”	61540 部队	采纳	
46	5	表 1 “正射纠正影像” 的描述建议改为 “在单视复数据对基础上，利用系统参数或地面控制数据，根据距离多普勒模型或有理函数模型模型，按照指定的坐标系统进行几何精纠正的影像产品。”	61540 部队	采纳	
47	5	表 1 “初级数字表面模型” 的描述建议改为 “在单视复数据对产品的基础上，经过干涉处理获取的以规则格网点描述地面高程信息的数据集。”	61540 部队	采纳	
48	5	正文和图 1、表 1 中，建议将 “数字正射影像” 修改为 “数字正射影像图”	中国人民解放军战略支援部队信息工程大学	采纳	
49	5	表 1 中，第一行，建议将 “同时提供幅度和相位信息” 修改为 “采用复数数据记录”	中国人民解放军战略支援部队信息	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
			工程大学		
50	5	表 1 中，第 2 行，建议将“产品”去掉	中国人民解放军战略支援部队信息工程大学	采纳	
51	5	表 1 中，第 4 行，描述不完整，建议增加 DSM 相关内容	中国人民解放军战略支援部队信息工程大学	采纳	
52	5	表 1 中，第 6 行，建议去掉“以规则格网点”，DEM 的描述形式不仅仅是规则格网形式	中国人民解放军战略支援部队信息工程大学	采纳	
53	5	图 1 中正射影像生成，依据纠正所使用高程参考数据的不同又有所差别，高程参考数据的来源可以分为两种：一是异源的外部参考高程，另一个是依据同源干涉复数数据对生成的高程数据。若是第一种高程数据，生成正射影像无需干涉数据对，然而精度一致性可能较差；若是	61618 部队	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		第二种高程数据，则须先利用干涉数据生成高程数据，精度一致性更有保证。建议考虑在图 1 中体现两种不同正射影像的差异。			
54	5	图 1 中数字表面模型的级别划分，目前为初始数字表面模型和数字表面模型，从 TanDEM-X 经验和天绘二号区域性 DSM 生产实践看，建议在初始数字表面模型和数字表面模型之间插入一个中间等级的数字表面模型，其是在初始数字表面模型基础上经平差、融合等数据得到的数据，而尚未进行人工编辑，经过人工编辑后最终得到数字表面模型。	61618 部队	未采纳 初级数字表面模型就是未经过编辑的，数字表面模型是经过编辑的，两者之间不易再增加产品级别	
55	5	“单视复数据对”是否已配准？	同济大学	采纳	单视复数据对为已配准
56	5	数字高程模型中的“(扣除了人工建筑物、基础设施、植被等)”，建议修改为“去除了人工建筑物、基础设施、植被等”。	山东科技大学	采纳	
57	5	在表 1 的单视复数据对的描述中，处理生成正射纠正影像无需成对的单视复数影像，建议不要求该级别产品成对形式提供。	河南省遥感院	采纳	未成对提供
58	5	GTC Image 中为几何精纠正影像产品，对应于全球测图	自然资源部	采纳	GTC 对应 GB/T 35642-2017 中 GTC 产品，

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		中的整景数字正射影像产品；DOM 为按图幅范围进行裁切的正射纠正影像，对应于全球测图中的分幅数字正射影像产品。整景数字正射影像和分幅数字正射影像都属于数字正射影像（DOM）。建议将 SAR 影像产品定义与光学影像产品的产品描述定义进行统一，以便更好业务化、流程化地进行数据处理。	大地测量数据处理中心		DOM 对应 CH/T 9009.3-2010
59	5	1) 图 1 及表 1，建议图表中“人工编辑”修改为“编辑” 2) 图中最后一个图框（数字高程模型）未显示完整	自然资源部 第三地理信息制图院	采纳	
60	5	初级数字表面模型的描述“在单视复数据对产品的基础上，经过复影像配准、干涉图生成、干涉图滤波、单基线或多基线相位解缠、相高转换、地理编码等 InSAR 数据处理”不完善，建议在后面增加“形成以规则格网点表达地表起伏形态的数据集（含人工建筑物、基础设施、植被等）。”	自然资源部 第三地理信息制图院	采纳	
61	5	“正射纠正影像”和“数字正射影像”之间的区别不，“正射纠正影像”类似光学中的“整景正射影像”，也是数字正射影像，分为两个产品，容易误导，是否有其他方面的考虑？	自然资源部 重庆测绘院	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
62	5	正射纠正影像、数字正射影像仅是单视复数据对的幅度数据处理成果，还是幅度、相位数据处理成果？建议文中能够有具体的描述。	福建省基础地理信息中心	采纳	
63	5	“产品描述”可改为“产品分类”，删除图 1。	中国国土勘测规划院	未采纳 图 1 不建议删除，体现产品间的逻辑关系	
64	图 1	几何精纠正处理，改为几何纠正处理	武汉大学	采纳	
65	图 1	“非地面数据人工处理编辑”改成“非地表高程降高处理”	国家基础地理信息中心	采纳	
66	表 1	DSM 到 DEM 不是经过编辑，是经过处理	武汉大学	采纳	增加“自动处理”
67	表 1	平差不是必须在 DSM ^{raw} 到 DSM 这部分后端，也可能在前面	武汉大学	采纳	初级数字表面模型生产环节，增加备注：单视复数据对数据内部一致性欠缺时，可通过控制点和连接点先开展平差，改正干涉基线、首像元时间以及轨道信息等
68	表 1	单视复数据对（SLC Pair）产品是否仅适用于单发双收模式获取的观测数据？如果不是，建议改为将单视复数	武汉大学	未采纳 目前国内一般 L1A	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		据影像作为第一级产品，经过精确配准的单视复数据对作为第二级产品（参考 TanDEM-X CoSSC 产品）。		是未定标处理，L1B 是定标处理后，L1C 是配准后可用于测绘产品生产的（即本标准中的单视复数据对）。本标准只是用于测绘产品的，从 L1C 级开始规定	
69	表 1	正射纠正影像（GTC Image）产品建议更名为地形改正地理编码影像，以避免与数字正射影像产生混淆。 “利用系统参数和地面控制数据”，建议改为“利用 SAR 系统参数和地形高程数据”，因为在本级产品生产过程中地面控制点并非必要。 “按照指定的坐标系统……”建议改为“按照指定的地理或投影坐标系统……”。	武汉大学	部分采纳 “利用系统参数和地面控制数据”已修改为“利用系统参数、地形高程或地面控制数据”，其它不建议修改	
70	表 1	对初级数字表面模型的描述，说法似乎不完整，建议在后面加上“生成栅格化数字地表模型”	武汉大学	采纳	增加：表达地表起伏形态的数据集（含人工建筑物、基础设施、植被等的高度）
71	表 1	对数字表面模型的描述，“……进行平差”，这里指的是	武汉大学	采纳	此处是针对多源 InSAR 测量结果进行

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		针对多源 InSAR 测量结果进行平差处理吗？			平差处理
72	表 1	“。。。是以规则格网点表达。。。 ” 改成 “。。。是以规则格网表达。。。 ”	国家基础地理信息中心	采纳	
73	表 1	描述的最后（句号前），增加“生成的产品”	中国测绘科学研究院	采纳	
74	表 1	在描述中，删除“后续”、“是”；在“人工编辑”前，增加“自动处理或”。现在已经有一部分软件可以实现这部分自动处理，制定标准要适当前瞻。 在“)”前，增加“的高度”。	中国测绘科学研究院	采纳	
75	表 1	在描述中，删除“是”；在“人工编辑”前，增加“自动处理或”；在“)”前，增加“的高度”。	中国测绘科学研究院	采纳	
76	6.1	表 2 中“单视复数对”的必备文件中：建议增加“SAR 成像参数文件”，该文件包含 SAR 成像时采用的脉宽，采样率，脉冲重复频率等成像参数	中国科学院空天信息创新研究院	采纳	增加到元数据中
77	6.1	按照前文的产品描述以及第8章产品检验，“正射纠正影像”的必备文件构成还需要包括“投影信息文件”	自然资源部重庆测绘院	采纳	正射纠正影像、数字正射影像图都包括了“投影信息文件”，在可选文件中
78	6.1	建议每一个产品均配置 README 文件，具体说明处理的软	辽宁工程技	未采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		件及步骤以便研究学者广泛使用	术大学	README 一般仅是卫星方面提供的相应产品中会提供, DOM 等测绘产品中不会提供	
79	6.2	c) 距离多普勒模型参数文件, 说法不够全面, 建议改为“SAR 系统和成像几何参数文件”	武汉大学	未采纳 “SAR 系统和成像几何参数文件”这样表述太含糊了	
80	6.2	是否有必要规定数据文件的格式? 若规定的话, img 对于 prj, tif 对应 tfw, 应在 d) 中规定	国家基础地理信息中心	采纳	
81	6.2	单视复数据对元数据文件中应包含极化模式、雷达侧视方向、脉冲重复周期、脉冲线性调频率符号、波位号、中心波束视角等描述信息。	61540 部队	采纳	
82	6.2	初级数字表面模型中还应有掩膜文件、掩膜文件元数据文件。	61540 部队	采纳	增加质量描述图层
83	6.2	关于“距离多普勒模型参数文件”记录的信息, 有待商榷修改。距离多普勒模型里, 无需姿态参数, 主要涉及	辽宁工程技术大学	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		距离测量参数、多普勒测量参数、采样频率、脉冲重复频率等参数。当然，记录姿态测量参数也是可以的，但是应该将重要的、必须的参数列出。			
84	6.2	建议增加回波多普勒测量参数	北京东方至远科技股份有限公司	采纳	
85	7	表 3、表 4、表 5 单位为米，表 6、表 7 为 m，单位不一致，建议统一。	江苏省测绘工程院	采纳	
86	7	既然单视复数据对是数据产品，建议增加单视复数据对的产品要求或者附件中增加星载 SAR 参数数据表。	自然资源部大地测量数据处理中心	采纳	
87	7.1.1 7.1.3	建议改为：“坐标系采用 2000 国家大地坐标系。必要时，可采用经批准的其他坐标系，但应与 2000 国家大地坐标系建立换算关系。” 建议改为“高程系统采用 1985 国家高程基准。必要时，可采用经批准的其他高程基准，但应与 1985 国家高程基准建立联系。”	自然资源部第六地形测量队	未采纳 按照现在标准要求 “应与…建立联系” 不用写	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
88	7.1.2	建议将“高斯-克里格投影”修改为“高斯-克吕格投影”。	国家基础地理信息中心	采纳	
89	7.1.2	“高斯-克里格”改为“高斯-克吕格”	自然资源部 测绘标准化 研究所	采纳	
90	7.2 7.3 7.3.4	裁切范围和有效数据范围的关系？是否有必要重复说明？ 标题从“有效数据范围”改为“无值区”是否更合适？ 后续内容的描述方式进行相应调整，这样本节内容和7.2中的内容区别和定位更加准确 是否存在漏洞区域？漏洞区域如何赋值？	自然资源部 测绘标准化 研究所	未采纳 裁切范围和有效数据范围不一样；有效数据范围是一般测绘标准约束项	
91	7.2.5	“文件具体内容及格式应符合”应改成“文件具体内容及格式应分别符合”。	江苏省测绘 工程院	采纳	
92	7.2.5	“…应符合”修改为“…应分别符合”	湖北省自然 资源厅	采纳	
93	7.3	对于“单视复数据对”、“正射纠正影像”的描述，应该和表1中保持一致。	辽宁工程技 术大学	采纳	已删除描述
94	7.3	删除解释性的语句，以免和前文中相应产品的解释有差	自然资源部	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		异，不便于理解。直接说明产品的有效数据范围即可。 例如删除“单视复数据对是经过三同步成像、辐射检校以及极化检校后形成的”	测绘标准化研究所		
95	7.3.1	“三同步成像”是单发双收模式观测数据独有的处理步骤？建议改为“高精度保相成像处理”。	武汉大学	采纳	“三同步成像”删除
96	7.3.1	“单视复数据对是经过三同步成像、辐射检校以及极化检校后形成的”与表1的描述（进行成像、辐射校正、几何标定等处理）不一致，需修改一致。	中国测绘科学研究院	采纳	已删除描述
97	7.3.1	建议改为：单视复数据对空间覆盖范围为有效数据范围。	61540 部队	采纳	
98	7.3.1	对有效数据范围的描述似乎不严谨，建议斟酌	中国人民解放军战略支援部队信息工程大学	采纳	
99	7.3.1	“三同步成像”说法不够准确，对于 InSAR 应用而言，成像操作本身的核心是突出其“保相”特性，“三同步”则是在卫星系统设计、数据获取和回波数据处理层面的操作。	61618 部队	采纳	已删除
100	7.3.2	建议改为：正射纠正影像空间覆盖范围为有效数据范围，	61540 部队	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		应占原始图像覆盖范围的 90%以上。			
01	7.3.2	请补充说明“应占原始图像覆盖范围的 90%以上”具体含义。	61618 部队	采纳	在编制说明中增加解释
02	7.3.2	“是利用辐射定标后的浮点型后向散射系数，经图像增强和几何转换后形成”明确一下“正射纠正影像”是哪个级别，是否跟光学中“辐射纠正影像”类似，这样也与“数字正射影像”有区别。	自然资源部 重庆测绘院	采纳	在表 1 概念中明确
03	7.3.2	“经图像增强和几何转换后形成”建议删除“图像增强”	湖北省自然资源厅	采纳	
04	7.3.3	数字正射影像按相应的图幅满幅生产，对于缺少影像资料等无法生产的区域是否考虑以同等或优于本产品质量的同类数据替换补充？	自然资源部 海南基础地理信息中心	采纳	标准中均不约束未满幅生产情况，DSM/DEM 约束也删除
05	7.3.4	“……实际干涉出的范围……”说法过于口语化，建议改为“……有效干涉相位（相干系数优于 0.3）实际覆盖范围……”。	武汉大学	采纳	
06	7.3.4	建议改为：初级数字表面模型以实际干涉处理的范围为有效数据范围。	61540 部队	采纳	
07	7.3.4	“以实际干涉处的范围”稍显口语化，建议进一步修改	湖北省自然	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		完善	资源厅		
08	7.3.5	作为行业标准，此处可删除“因原始资料缺少。。。。。”。	国家基础地理信息中心	采纳	
09	7.3.5	关于“高程无值区赋为-9999，海域赋为-8888”：鉴于地球上最深的马里亚纳海沟深度达 11034m，为方便将来陆海一体化表达，建议以上两值改为比-11034 小、比短整数最小值-32767 大的 5 位数，如两值分别为-29999 和 -28888。	中国测绘科学研究院	未采纳 为保持和原有测绘标准一致，建议不更改	
10	7.3.5	对于因原始资料缺少等原因造成无法满幅生产的图幅，当用同等或优于本产品质量的同类数据进行替换生产并补充完整时，建议在对应产品说明中进行标注并介绍。	辽宁工程技术大学	采纳	一般会在元数据中记录
11	7.4	像素位数不能局限于当前在轨卫星，应当适当超前，如考虑浮点数（float 形，每个通道 4*2 字节，相当于 64 比特）、多极化/全极化数据。	中国测绘科学研究院	采纳	s1c 实部和虚部位数分别不应小于 16bit，正射纠正影像像素位数不应小于 32bit，都是指一个通道，未多极化两个通道，全极化四个通道，具备超前的考虑
12	7.4	表 3 中的“单位为米”，建议调整到“影像分辨率”的后面。	山东科技大学	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
13	7.4	影像像素的存储格式是浮点型还是整数型，建议文中除像素位数外还要有像素存储格式的定义。	福建省基础地理信息中心	未采纳 常规测绘标准中不建议规定浮点型或整数型，容易限制死	
14	7.4	对于影像应该有色彩模式的要求，灰度图还是彩色图？	自然资源部测绘标准化研究所	采纳	SAR 数据无色彩，表 1 中有匀光的要求
15	7.4.1	“像素位数不应小于 16bit”，建议改为“像素的实部和虚部位数分别不应小于 16bit”	中国科学院空天信息创新研究院	采纳	
16	7.4.2	“像素位数不应小于 32bit”，说法似乎有误？原始 SLC 数据只有 16bit，GTC 影像怎么会有 32bit？	武汉大学	未采纳 slc 实部和虚部分别为 16bit 整形，纠正后为强度图，可以是 32bit	
17	7.4.2 7.4.3 7.5	建议斟酌“分辨率”和格网间距之间的关系	中国人民解放军战略支援部队信息	采纳	编制说明中第 9 页已加

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
			工程大学		
18	7.4.2	正射纠正影像分辨率引用的是表3 数字正射影像分辨率的要求，存在名称不一致问题，建议表3 内容中添加正射纠正影像分辨率的内容。	江苏省测绘工程院	采纳	
19	7.4.2 7.4.3	“表3 的要求”“表3 的规定”，二者应保持一致	自然资源部 重庆测绘院	采纳	均已修改为规定
20	7.4.3 7.6.3 7.6.5 7.6.6 等	此处的对相关产品要求的文字表格，建议无需重复描述，直接执行 2 规范性引用文件中相关条目即可。	国家基础地理信息中心	未采纳 7.4.3/7.6.3/7.6.5 /7.6.6 和 2 规范性引用文件中相关指标有所不同，不可直接执行	
21	表 3	删除“单位为米”，在“影像分辨率”后增加“(米)”。	中国测绘科学研究院	采纳	
22	7.5	删除“其在”（共两处）。	中国测绘科学研究院	采纳	
23	7.5	补充“”网格间距与现有标准中的相应比例尺规定有差异”的具体考虑。	61618 部队	采纳	已在编制说明第 9 页补充完整

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
24	7.5	格网间距比《CH/T9009.2 基础地理信息成果，数字高程模型》的要求提升一个档次，但是其高程精度相比跟《CH/T9009.2 基础地理信息成果 数字高程模型》二级精度基本保持一致，如果精度上没有明显提升，格网间距变小则没有意义。另外利用SAR影像生产的DSM/DEM的精度是否有有必要设置一级、二级、三级精度，也请项目组再斟酌、衡量	自然资源部 重庆测绘院	未采纳 格网尺寸和精度均是按照测绘基础生产经验总结，不建议调整	
25	7.6	可否加入利用似大地水准面转换的中限差。	辽宁省自然资源卫星应用技术中心	未采纳 测绘生产中无此内容	
26	7.6.1	第二行“匹配精度总体不低于0.1像素”，建议改为“方位向和距离向匹配精度均不低于0.1像素”	中国科学院空天信息创新研究院	采纳	
27	7.6.1	“有效干涉像素的相干性不小于0.3”建议改为“有效干涉像素的相干系数(未滤波的去平地相位)不小于0.3”	中国科学院空天信息创新研究院	采纳	此项约束条件已删除
28	7.6.1	单视复数据对主影像没有经过正射纠正，“几何定位精	中国测绘科	部分采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		度”一般很难满足“优于相应比例尺测图精度要求”。 “不应大于表 4 的要求”中的“大于”改为“低于”。 “匹配”改成“配准”。	学研究院	这里单视复数据对 相当于 L1C 级产品， 已完成配准等处理， 主影像应满足“优于 相应比例尺测图精 度要求”；其它部分 已调整	
29	7.6.1	建议补充“有效干涉像素的相干性不小于 0.3”主要依据。	61618 部队	采纳	经与 61618 部队沟通，此项约束删除
30	7.6.1	“主影像”建议改为“参考影像”	同济大学	采纳	
31	7.6.1	“辅影像与主影像匹配精度总体不低于 0.1 个像素，有效干涉像素的相干性不小于 0.3”属处理过程的精度控制要求，建议不放入规范中。	自然资源部 第三地理信 息制图院	采纳	
32	7.6.1	单视复数据对主、辅影像分别是什么？建议文中应有明确定义。	福建省基础 地理信息中 心	采纳	在表 1 中增加“包括参考影像和辅影像”
33	7.6.2	“最大允许平面位置误差为两倍平面位置中误差”改为 “最大允许值为表 4 中规定值的两倍”。	中国测绘科 学研究院	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
34	7.6.2 7.6.3.1	对于叠掩区的雷达影像，经过正射纠正后会产生“拉花”等现象，没有平面精度可言，建议强调该情况。	河南省遥感院	采纳	已加约束条件：对于阴影、叠掩及其它原因造成的拉花等问题区域，精度不做要求。
35	7.6.2	正射纠正影像中山峰叠掩处的精度作何要求？建议文中应有明确说明。	福建省基础地理信息中心	采纳	已加：对于阴影、叠掩及其它原因造成的拉花等问题区域，精度不做要求。
36	7.6.2	表4中的数经过检测否？单位为米，改成单位：米	自然资源部海洋预警监测司	采纳	编制说明中检测结论，而且编制组均是参与SAR测绘产品一线生产人员。
37	表4	表名已经带有“中误差”，第一行中只需要列出比例尺即可，“1:25 000 比例尺平面位置中误差”改为“1:25 000”。	自然资源部测绘标准化研究所	采纳	
38	表4	说明列删除，这一列没有必要，平面位置中误差的解释基本已经达成共识了，无需赘述	自然资源部测绘标准化研究所	采纳	
39	7.6.3	“数字正射影像”建议修改为“数字正射影像图”	中国人民解放军战略支援部队信息	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
			工程大学		
40	7.6.3.1	“最大允许平面位置误差为两倍平面位置中误差”改为“最大允许值为表5中规定值的两倍”。	中国测绘科学研究院	采纳	
41	7.6.3.1	表5，表头“平面中误差”，建议修改为“平面位置中误差”	国家测绘产品质量检验检测中心	采纳	
42	表5	说明列删除，这一列没有必要，平面位置中误差的解释基本已经达成共识了，无需赘述	自然资源部测绘标准化研究所	采纳	
43	7.6.3.2	“不同投影带接边时，相邻图幅间接边限差不应大于2个像素。”建议改为“不同投影带接边时，相邻图幅间接边误差不应大于2个像素”	自然资源部重庆测绘院	采纳	
44	7.6.3.2	不同投影带接边时，相邻图幅间接边限差不应大于2个像素，建议改成：平均大于2个像素	自然资源部海洋预警监测司	未采纳 指标为“应不大于2个像素”，不应改为“平均大于2个像素”	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
45	7.6.4	最后一句“精度不做要求”说法不准确，建议改为“做掩膜处理以排除在精度统计之外”。	武汉大学	采纳	
46	7.6.4	“不应大于表6的规定”中的“大于”改为“低于”。	中国测绘科学研究院	采纳	
47	7.6.5	表6中精度指标与现有标准中的相应比例尺规定有差异，请补充具体考虑、原因等	61618部队	采纳	已在编制说明2.2部分补充完整
48	7.6.5.1 7.6.6.1	“1.2倍计”改为“1.2倍要求”。	中国测绘科学研究院	采纳	
49	7.6.5.1 7.6.6.1	鉴于表6和表7对于丘陵、山地、高山地的数据高程中误差已经为CH/T 9009.3-2010的三级产品精度要求，建议删除“大面积密集林地、建筑物等覆盖区域……高程中误差可放宽1倍”的说法。	国家测绘产品质量检验检测中心	未采纳 SAR测绘产品的高程中误差按实际生产经验，建议参照全球项目的精度指标，同时增加放宽约束	
50	7.6.5.1 7.6.6.1	表6格式建议与表4、5一致	中国人民解放军战略支援部队信息工程大学	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
51	7.6.5.1	表6中平地高程中误差分别为3m、6m。不能满足规范CH/T 9023中三级精度指标的2m、4m，建议进行修改。	江苏省测绘工程院	未采纳 SAR的指标适度放宽，在编制说明中已说明	
52	7.6.5.1 7.6.6.1	高程精度的表述方法，与7.6.3.1平面精度的表述方法，建议一致。此处说明是“相对于高精度检查点的高程中误差”，且对特殊地区的精度进行了表述，前者未表述。另，此处表述时“阴影、叠掩等困难区域……高程中误差可放宽1倍”不准确，与前面描述中“对于阴影、叠掩、水体及其它原因造成的InSAR严重失相干区域……精度不做要求”不符，建议修改。	自然资源部 第三地理信息制图院	采纳	前者已增加了拉花等处精度要求；后面对“阴影、叠掩等困难区域”文字也进行了统一
53	7.6.5.1	表6建议删除地面坡度列，坡度的定义范围经常与地形类不一致，技术人员在使用过程中两者不统一的时候容易产生理解分歧，按照现在惯用的精度要求方式，统一使用地形类别更合理。	自然资源部 测绘标准化研究所	采纳	
54	表6、表7	表6和表7中单位的标注格式应与表3-表5的用法一致。	国家海洋标准计量中心	采纳	
55	7.6.6	表7中精度指标与现有标准中的相应比例尺规定有差	61618部队	采纳	已在编制说明2.3部分补充完整

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		异, 请补充具体考虑、原因等			
56	7.6.6.1	最后一行“数字高程模型的高程中误差可放宽2倍”放宽2倍的话, 最后的高程中误差是原来的3倍, 精度降低的太多, 不满足规范 CH/T9009.2 三级精度指标要求, 建议进行修改。	江苏省测绘工程院	未采纳 指标经过测绘生产一线论证, 不建议放宽, 具体见编制说明	
57	7.6.6.1	表7第一行与表4同, 删除多余的中文描述	自然资源部 测绘标准化研究所	采纳	
58	7.7	“产品命名由单视复数据对……命名规则共6部分组成。”建议去掉	自然资源部 重庆测绘院	采纳	
59	7.7	数字正射影像、数字表面模型和数字高程模型命名规则是否应符合 CH/T1005	湖北省自然资源厅	未采纳 考虑到 SAR 各级产品的完整性, 不建议再参考 CH/T1005	
60	7.7	删除“产品命名由单视复数据对命名规则、正射纠正影像命名规则、数字正射影像命名规则、初级数字表面模型命名规则、数字表面模型命名规则和数字高程模型命名规则共6部分组成。”	自然资源部 测绘标准化研究所	采纳	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
61	8	建议将“产品检验”修改为“质量检验”。	国家测绘产品 质量检验检测中心	采纳	
62	8	建议表 8 参照 GB/T18316，将表头检验类别、检验项目等修改为质量元素、质量子元素、检查项…等。	国家测绘产品 质量检验检测中心	采纳	
63	8	鉴于表 8 的内容与 GB/T 18316 基本相同，建议可删除表 8，直接引用 GB/T 18316。	国家测绘产品 质量检验检测中心	未采纳 表 8 规定了一些特有的 SAR 产品检查项，不建议删除	
64	8	“产品检查项目见表 8，检验子项目可根据具体情况进行扩充。”改为“产品检验项目见表 8，检验子项目可根据具体情况进行扩充。”	贵州省测绘 资料档案馆	采纳	
65	8	表8中“检查DOM 与GTC 配准是否符合要求”，主要目的是？在影像生产中，上下工序的检查没有必要，也没有进行过。	自然资源部 重庆测绘院	部分采纳 主要是检查 DOM 和 GTC 两级产品上下	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
				游的套合程度,在之间环节,应予以保留	
66	8	建议 表 8 产品检验项目 增加检查项、检查子项的权重	自然资源部 第六地形测量队	采纳	
67	表 8	空间参考系类别下第三项“地图投影”适用产品应该不包括 SLC Pair, 因为 SLC 影像本身不带地图投影信息。	武汉大学	采纳	
68	9	“磁带”, 有没有必要提, 用的较少。	自然资源部 重庆测绘院	采纳	
69	附录 A	元数据文件扩展名建议采用 txt 文件或 xml 格式文件。	山东科技大学	采纳	已在文件构成部分约束
70	附录 A. 1	极化模式枚举项中, 单极化建议为 SH/SV; 双极化为 DH/DV; 全极化为 QPOL	中国科学院 空天 信息创新研究院	采纳	
71	表 A. 1	ccc 成像模式, 其它成像模式, 如条带扫描模式, 滑动聚束模式, 建议考虑补偿。	61618 部队	采纳	
72	表 A. 1	ppprrr 中 path 和 row 号分别仅 3 位, 存在长度存在不	61618 部队	采纳	主要考虑目前 T3 等已开始使用 4 位

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
		足风险。			path/row
73	表 A.1	“ids”的类型与长度“3个英文字母和数字组合”，表述有一定的歧义，可以理解为3个英文字母加上任何数字的组合，建议改为“3位字符，由英文字母和数字组成”。表中“sate”、“xxx”等存在同样问题，建议统一修改。	江苏省测绘工程院	采纳	
74	A.2	数据源标志符为3位，如天绘二号为“TH2”，是否可以和表A.1中的“TH02”进行统一	中国科学院空天信息创新研究院	未采纳 A.2为正射纠正影像，A.1为单视复数据对，一个是测绘类产品，一个为原始数据，命名规则会略有不同	
75	A.2	此处文件名是否可以用下划线符进行分割，方便读取	中国科学院空天信息创新研究院	未采纳 不建议增加下划线符，应与常规测绘产品保持一致	
76	无对应章节	考虑是否需要增加数据现势性相关内容规定？	自然资源部海南基础地	未采纳 数据现势性不在标	

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
			理信息中心	准中具体规定,容易限制死,一般在生产项目中按照具体需求规定	
77	编制说明 2.1	试验区域选择了中国和巴西不同类型地形区域进行了验证, 建议补充试验区域的代表性说明。	自然资源部 海南基础地理信息中心	采纳	
78		无	自然资源部 南通海洋中心		
79		无	安徽省测绘局		
80		无	国家卫星海洋应用中心		
81		无	黑龙江测绘地理信息局		
82		无	江西省自然资源		

序号	章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
			标准化技术委员会		
83		无	内蒙古自治区 测绘地理信息中心		
84		无	青海省自然资源厅		
85		无	厦门市自然资源和规划局		
86		无	山西省自然资源厅 国土测绘处		
87		无	自然资源部 第三海洋研究所		

说明：（1）发送《征求意见稿》的单位或专家数：156个

(2) 收到《征求意见稿》后，返回的单位或专家数：42个，其中10个单位无意见

(3) 没有返回的单位数：114个

(4) 共返回意见：187条，其中采纳151条，部分采纳5条，未采纳31条