

ICS 49.140

CCS V 57

T

团体标准

T/CEATEC XXX—2026

商业合成孔径雷达卫星有效载荷性能 测试与评估方法

Performance testing and evaluation methods for commercial synthetic
aperture radar satellite payloads

(草案)

2026-X-XX 发布

2026-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 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 2

5 总体原则 2

 5.1 测试阶段划分 2

 5.2 测试环境要求 3

 5.3 批产一致性要求 3

 5.4 测试设备要求 3

6 性能指标体系 3

 6.1 指标体系框架 3

 6.2 几何特性指标 3

 6.3 辐射特性指标 4

 6.4 极化特性指标 4

 6.5 功能特性指标 4

 6.6 干涉特性指标 5

7 地面测试方法 5

 7.1 单机测试 5

 7.2 分系统测试 5

 7.3 整星半物理仿真测试 5

8 在轨测试方法 5

 8.1 测试准备 6

 8.2 几何特性测试 6

 8.3 辐射特性测试 6

 8.4 极化特性测试 6

 8.5 功能特性测试 6

 8.6 干涉特性测试 7

9 性能评估方法 7

9.1 评估原则 7

9.2 单项指标评估 7

9.3 综合性能评估 8

9.4 批产一致性评估 8

10 测试报告 9

10.1 一般要求 9

10.2 报告内容 9

10.3 数据归档 10

10.4 报告格式 10

附录 A （资料性） 典型商业 SAR 卫星有效载荷性能指标参考值 11

附录 B （资料性） 测试记录表格 12

前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次编制。

商业合成孔径雷达卫星有效载荷性能测试与评估方法

1 范围

本文件确立了商业合成孔径雷达（SAR）卫星有效载荷性能测试与评估的总体原则，性能指标体系、地面测试方法、在轨测试方法、性能评估方法及测试报告。

本文件适用于质量不大于500 kg的商业SAR卫星有效载荷的研制阶段地面验证、发射后在轨测试及在轨性能持续评估。其他质量等级或任务类型的 SAR 卫星有效载荷可参照执行。

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 2900.54 电工术语 无线电通信：发射机、接收机、网络和运行

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 12639 地球同步轨道通信卫星有效载荷在轨测试方法

GB/T 32453 卫星对地观测数据产品分类分级规则

GB/T 36297 光学遥感载荷性能外场测试评价指标

GB/T 38027 微纳卫星试验要求

GB/T 39343 航天用伺服系统通用测试方法

GB/T 45736 航天器姿态和轨道控制系统稳定运行要求

GJB 1027A 运载器、上面级和航天器试验要求

QJ 20020 火箭发动机涡轮泵碳/碳密封材料规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

商业合成孔径雷达卫星 commercial synthetic aperture radar satellite

以商业运营服务模式为主，采用合成孔径雷达技术实现地表微波成像，具备多工作模式、多极化观测或星座组网运行能力，整星质量通常不大于 500 kg 的遥感卫星系统。

3.2

有效载荷性能测试 payload performance test

通过地面半物理仿真、在轨外场定标、图像质量分析或星上自主定标等手段，对 SAR 有效载荷各项性能指标进行定量测量、验证与确认的活动。

3.3

噪声等效后向散射系数 noise equivalent sigma zero; NESZ

SAR 系统接收到的回波信号功率与系统噪声功率相等时所对应的地物后向散射系数,表征 SAR 载荷对弱散射目标的探测灵敏度。

3.4

半物理仿真测试 semi-physical simulation test

利用射频回波模拟器、吸波装置、姿态轨道仿真器等地面设备,在卫星总装状态下构建收发闭环链路,模拟在轨工作场景并验证载荷性能的测试方法。

3.5

有源定标器 active calibrator

具备信号接收、时延控制、增益调节和再发射功能的定标设备,用于在轨 SAR 系统辐射定标、极化定标及天线方向图测量。

3.6

批产一致性 batch production consistency

同一星座计划或同一型号批产的多颗商业 SAR 卫星,在相同工作模式与相同波位配置下,其关键性能指标偏离设计标称值的统计离散程度与一致性水平。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DBF: 数字波束形成 (Digital Beamforming)

DEM: 数字高程模型 (Digital Elevation Model)

InSAR: 干涉合成孔径雷达 (Interferometric Synthetic Aperture Radar)

MIMO: 多发多收 (Multiple-Input Multiple-Output)

MTF: 调制传递函数 (Modulation Transfer Function)

NESZ: 噪声等效后向散射系数 (Noise Equivalent Sigma Zero)

PARC: 极化有源雷达定标器 (Polarimetric Active Radar Calibrator)

PRF: 脉冲重复频率 (Pulse Repetition Frequency)

RCS: 雷达散射截面 (Radar Cross Section)

SAR: 合成孔径雷达 (Synthetic Aperture Radar)

SNR: 信噪比 (Signal-to-Noise Ratio)

T/R: 发射/接收 (Transmit/Receive)

TVAC: 热真空 (Thermal Vacuum)

5 总体原则

5.1 测试阶段划分

商业 SAR 卫星有效载荷性能测试应覆盖卫星全寿命周期内的以下阶段:

- a) 单机测试阶段: 对 SAR 天线、中央电子设备、固态功率放大器、实时成像处理单元、数据存储与传输单元等关键单机开展电性能与功能测试,确认各单机满足设计输入要求;
- b) 分系统测试阶段: 完成 SAR 载荷各子系统集成后,开展电气接口、数据接口、控制逻辑及电磁兼容性测试,验证子系统间匹配性;
- c) 整星地面测试阶段: 在卫星总装状态下,利用半物理仿真系统构建全链路闭环,验证载荷与卫星平台的功能协调性、接口兼容性及长时间工作稳定性;
- d) 在轨测试阶段: 卫星入轨并完成平台在轨交付后,利用地面定标设备、自然分布目标及星上自主定标手段,对载荷实际成像性能进行验证、标定与持续监测。

5.2 测试环境要求

5.2.1 地面测试应在满足 GJB 1027A 规定的电磁兼容环境中实施，测试场地背景噪声电平应低于被测 SAR 系统 NESZ 设计指标至少 10 dB。

5.2.2 整星状态下开展 SAR 全功率辐射测试时，应使用吸波箱或微波暗室进行电磁隔离，避免对卫星其他分系统产生电磁干扰。

5.2.3 在轨测试应优先选取地势平坦、后向散射特性时空稳定、人工射频干扰少、气象条件可预测的定标场地。国内宜选用新疆哈密定标场，国际可选用亚马逊热带雨林、撒哈拉沙漠等自然分布目标区。

5.3 批产一致性要求

针对星座组网或批量研制的商业 SAR 卫星，应在首星完成全面测试的基础上，对后续卫星实施批产一致性测试。测试项目应覆盖分辨率、幅宽、NESZ、辐射精度等关键性能指标。抽样测试比例由研制方与商业运营方协商确定，但不应低于同批次卫星总数的 30%。当批产一致性系数低于 0.95 时，应排查原因并优化生产工艺。

5.4 测试设备要求

5.4.1 回波模拟器应具备与 SAR 载荷同步的时钟接口，其中心频率、信号带宽、输出动态范围等参数应与被测载荷匹配，距离向幅度误差应优于 0.5 dB，相位误差应优于 5° 。

5.4.2 角反射器宜选用三面角反射器，其 RCS 标定精度应优于 0.2 dB，且布设间距应不小于 50 个图像分辨单元，避免旁瓣响应相互耦合。

5.4.3 有源定标器应具备多极化响应能力，各极化通道幅度不平衡度应优于 0.1 dB，相位不平衡度应优于 2° 。

5.4.4 地面数据处理设备应具备自动化批处理能力，支持多模式 SAR 图像聚焦、辐射定标、几何校正及质量参数自动提取。

6 性能指标体系

6.1 指标体系框架

商业 SAR 卫星有效载荷性能指标按特性分为几何特性、辐射特性、极化特性、功能特性及干涉特性（如适用）五大类。

6.2 几何特性指标

6.2.1 空间分辨率

在距离向和方位向分别测量脉冲压缩后点目标冲激响应半功率点（-3 dB）处的宽度。典型商业 SAR 卫星分辨率宜覆盖 0.5 m~30 m 多档，高分辨率模式宜优于 0.5 m，宽幅模式宜优于 5 m。

6.2.2 成像幅宽

测量 SAR 图像距离向覆盖范围，应满足设计指标。条带模式幅宽宜不小于 10 km，扫描模式幅宽宜不小于 100 km，聚束模式幅宽宜不小于 5 km。

6.2.3 几何定位精度

在无地面控制点条件下，基于精密定轨数据与系统级几何校正模型，平面定位精度宜优于 100 m（高分辨率模式）或优于 230 m（宽幅模式）。

6.3 辐射特性指标

6.3.1 相对辐射精度

同一景图像内或同一轨次内，均匀分布目标后向散射系数测量值的一致性。单景内宜优于1.5 dB (3σ)，单轨内宜优于2.5 dB (3σ)。

6.3.2 绝对辐射精度

图像后向散射系数测量值与定标器标称RCS的偏差，宜优于2 dB (3σ)。

6.3.3 峰值旁瓣比 (PSLR)

点目标冲激响应最高旁瓣峰值与主瓣峰值的比值，宜不高于-20 dB。

6.3.4 积分旁瓣比 (ISLR)

点目标冲激响应旁瓣能量与主瓣能量的比值，宜不高于-13 dB。

6.3.5 噪声等效后向散射系数 (NESZ)

成像带内最差值宜优于-20 dB (X 波段高分辨率模式) 或优于-28 dB (L 波段干涉模式)。

6.3.6 模糊度

包括距离模糊度和方位模糊度，宜均不高于-20 dB。

6.4 极化特性指标

6.4.1 极化隔离度

交叉极化通道与同极化通道的功率比，宜不低于30 dB。

6.4.2 极化通道幅度不平衡度

同极化通道间 (HH 与 VV) 及交叉极化通道间 (HV 与 VH) 幅度差异，宜不大于 ± 0.5 dB。

6.4.3 极化通道相位不平衡度

同极化通道间相位差异，宜不大于 $\pm 5^\circ$ 。

6.5 功能特性指标

6.5.1 工作模式支持能力

应支持条带模式 (Stripmap)、扫描模式 (ScanSAR)、聚束模式 (Spotlight) 及滑动聚束/TOPS 模式中的至少两种，支持多极化组合观测。

6.5.2 成像时长

单圈次连续成像时长宜不小于 10 min；在应急观测任务模式下，宜支持单圈次不小于 30 min 的连续成像。

6.5.3 数据下传速率

原始数据或图像产品下传速率应满足星座业务化运行需求，宜不低于 1 Gbps。

6.5.4 星上处理能力

具备实时成像处理能力的载荷，从回波接收到图像产品生成的时延宜不大于 5 min。

6.6 干涉特性指标

6.6.1 基线测量精度

双星编队干涉模式下，星间基线测量精度宜优于2 cm（基于精密星历后处理）。

6.6.2 形变监测精度

差分干涉模式下，形变测量精度宜优于5 mm/年。

7 地面测试方法

7.1 单机测试

7.1.1 天线测试

按 GB/T 12639 规定的方法执行。

7.1.2 中央电子设备测试

按 GB/T 12639 规定的方法执行。

7.1.3 实时成像处理单元测试

按 GB/T 12639 规定的方法执行。

7.2 分系统测试

7.2.1 接口兼容性测试

按 GB/T 12639 规定的方法执行。

7.2.2 电磁兼容性测试

按 GJB 1027A 规定的方法执行。

7.2.3 热平衡测试

按 GJB 1027A 规定的方法执行。

7.3 整星半物理仿真测试

7.3.1 测试系统组成

按GB/T 38027 规定的方法执行。

7.3.2 测试用例设计

按 GB/T 12639 规定的方法执行。

7.3.3 测试流程

按 GB/T 12639 规定的方法执行。

8 在轨测试方法

8.1 测试准备

8.1.1 在轨测试应在卫星平台完成在轨交付、姿态与轨道控制稳定、能源平衡后进行。

8.1.2 测试前应完成 SAR 载荷在轨自检,确认各单机状态正常,内定标数据无异常跳变,温度处于工作范围内。

8.1.3 制定在轨测试计划,明确测试模式、波位、极化组合、定标场地、成像时间及地面接收安排。

8.2 几何特性测试

8.2.1 分辨率测试

按 GB/T 36297 规定的方法执行。

8.2.2 幅宽测试

按 GB/T 12639 规定的方法执行,选取不同纬度、不同时间、不同波位获取的图像,统计图像距离向覆盖范围,计算幅宽测量均值与设计值偏差。

8.2.3 几何定位精度测试

按 GB/T 36297 规定的方法执行。

8.3 辐射特性测试

8.3.1 相对辐射精度测试

按 QJ 20020 规定的方法执行。

8.3.2 绝对辐射精度测试

按 QJ 20020 规定的方法执行。

8.3.3 NESZ 测试

按 QJ 20020 规定的方法执行。

8.3.4 旁瓣比与模糊度测试

按 QJ 20020 规定的方法执行。

8.4 极化特性测试

8.4.1 在定标场布设极化有源定标器 (PARC) 或正交布设多组角反射器,获取全极化图像数据。

8.4.2 利用内定标系统数据对极化通道间的幅度、相位不平衡及时间不一致进行初步校正;利用外定标器数据解算残余极化失真参数,完成全极化图像的极化校正。

8.4.3 经极化校正后,计算 HV (或 VH) 通道与 HH (或 VV) 通道功率比,得到极化隔离度。

8.4.4 对比同极化通道 (HH 与 VV) 及交叉极化通道 (HV 与 VH) 的幅度与相位差异,得到极化通道幅度不平衡度与相位不平衡度。

8.5 功能特性测试

8.5.1 工作模式切换测试

按 GB/T 12639 规定的方法执行，依次切换各工作模式，验证模式切换响应时间、参数配置正确性及图像产品一致性。

8.5.2 成像时长测试

按 GB/T 12639 规定的方法执行，执行单圈次连续成像任务，记录实际成像时长与数据完整性，验证是否满足设计指标。

8.5.3 星上处理功能测试

按 GB/T 12639 规定的方法执行，对具备实时成像处理能力的载荷，注入应急观测任务指令，验证从回波接收到图像产品下传的完整链路时延与产品质量。

8.6 干涉特性测试

8.6.1 基线测量精度测试

按 GB/T 45736 规定的方法执行。

8.6.2 形变监测精度测试

按 GB/T 45736 规定的方法执行。

9 性能评估方法

9.1 评估原则

评估原则应符合：

- a) 客观性原则：以实测数据为依据，避免主观判断；
- b) 全面性原则：覆盖第 6 章规定的全部适用指标；
- c) 可追溯性原则：评估所用数据、算法及权重应记录备查；
- d) 分级判定原则：按单项指标、综合性能、批产一致性三个层次逐级评估。

9.2 单项指标评估

9.2.1 评估方法

对第6章中的每一项性能指标，将实测值与设计值进行比对，按公式（1）计算偏差：

$$\Delta_i = |M_i - D_i| \quad \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

Δ_i —— 第*i*项指标实测偏差；

M_i —— 第*i*项指标实测值；

D_i —— 第*i*项指标设计值。

9.2.2 判定规则

将偏差 Δ_i 与允许偏差 T_i 比较，判定单项指标是否合格：

若 $\Delta_i \leq T_i$ ，则第 *i* 项指标判定为合格，记 $S_i=1$ ；

若 $\Delta_i > T_i$ ，则第 *i* 项指标判定为不合格，记 $S_i=0$ 。

注：允许偏差 T_i 由设计方与用户在任务书中约定，未明确时按附录 A 参考值执行。

9.3 综合性能评估

9.3.1 权重确定

根据商业 SAR 卫星任务类型，由用户与研制方协商确定各指标权重 w_i ，并满足表2：

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中：

w_i —— 第 i 项指标权重，取值范围为0~1；

n —— 参与评估的指标总数。

典型权重分配可参考表1。

表 1 典型权重分配参考

任务类型	几何特性	辐射特性	极化特性	功能特性	干涉特性
测绘型	0.35	0.25	0.10	0.20	0.10
监测型	0.20	0.30	0.15	0.20	0.15
应急型	0.25	0.20	0.10	0.35	0.10

9.3.2 综合得分计算

按公式（3）计算有效载荷综合性能得分：

$$P = \sum_{i=1}^n w_i \cdot S_i \times 100\% \quad \cdots \cdots \cdots (3)$$

式中：

P —— 综合性能得分，单位为百分比（%）；

S_i —— 第 i 项指标合格状态（合格为1，不合格为0）。

9.3.3 等级判定

根据综合得分 P ，按表 2 判定性能等级。

表 2 综合性能等级判定

等级	得分范围	判定结论	后续要求
A 级	$P \geq 90\%$	满足商业运营要求	可直接投入商业运营
B 级	$80\% \leq P < 90\%$	基本满足，存在缺陷	针对不合格项整改后复测
C 级	$P < 80\%$	不满足要求	全面排查后重新测试评估

9.4 批产一致性评估

9.4.1 评估对象

对同一星座计划或同一型号批量研制的商业 SAR 卫星，在首星完成全面测试基础上，对后续卫星抽取不少于 30% 的样本进行关键指标一致性评估。评估指标应至少包括：分辨率、幅宽、NESZ、绝对辐射精度。

9.4.2 一致性系数计算

对同一关键指标，按公式（4）计算批产一致性系数：

$$C = 1 - \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad \cdots \cdots \cdots (4)$$

式中：

C —— 批产一致性系数；

σ —— 样本卫星该指标实测值的标准差；

$\bar{x}$ —— 样本卫星该指标实测值的算术平均值。

其中标准差 σ 按公式（5）计算：

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

m —— 样本卫星数量；

x_j —— 第 j 颗卫星该指标实测值。

9.4.3 判定标准

按表 3 判定批产一致性等级。

表 3 批产一致性等级判定

等级	一致性系数	判定结论	后续措施
优	$C \geq 0.98$	一致性良好	维持现有工艺
良	$0.95 \leq C < 0.98$	一致性可接受	加强过程控制
差	$C < 0.95$	一致性差	排查原因，优化工艺后复测

10 测试报告

10.1 一般要求

10.1.1 测试报告是有效载荷性能测试与评估的正式技术文件，应在各测试阶段完成后 30 个工作日内编制完成。

10.1.2 报告应内容完整、数据准确、结论明确，测试数据须由测试人员、复核人员及质量负责人三级签字确认。

10.1.3 报告中的计量单位应采用国家法定计量单位，数值修约按GB/T 8170执行。

10.2 报告内容

测试报告应至少包括以下内容，并按以下顺序编排：

a) 封面

- 1) 报告名称、报告编号、密级；
- 2) 卫星及载荷型号、测试阶段、编制日期；
- 3) 编制单位、编制人、审核人、批准人签章。

b) 任务概述

- 1) 测试目的与依据；
- 2) 测试阶段（单机/分系统/整星地面/在轨）及测试时间；
- 3) 参试卫星编号、载荷型号、软件版本；
- 4) 测试团队及分工。

c) 测试依据

- 1) 引用的标准、规范及技术文件清单；
- 2) 任务书、技术规格书、测试大纲编号及版本。

d) 测试环境

- 1) 地面测试场地名称、环境条件（温湿度、电磁背景噪声）；

- 2) 在轨定标场地名称、地理坐标、气象条件;
- 3) 测试设备清单 (含设备名称、型号、编号、校准有效期)。
- e) 测试项目与结果
 - 1) 按第 6 章指标体系逐项列出测试数据;
 - 2) 实测值、设计值、允许偏差、满足度判定;
 - 3) 关键测试数据应附原始记录截图或曲线。
- f) 问题与处理
 - 1) 测试过程中发现的问题描述;
 - 2) 原因分析及处理措施;
 - 3) 复测结果及验证结论。
- g) 性能评估结论
 - 1) 单项指标合格情况汇总;
 - 2) 综合性能得分及等级判定 (见第 9 章);
 - 3) 批产一致性系数及等级判定 (如适用);
 - 4) 商业运营适用性最终结论。
- h) 后续建议
 - 1) 在轨性能持续监测建议;
 - 2) 批产工艺优化建议 (如适用);
 - 3) 测试设备升级或补充建议。

10.3 数据归档

10.3.1 测试数据应按GB/T 32453进行分类分级管理, 分为以下三级:

- a) 一级数据: 原始回波数据、原始遥测数据、原始定标数据, 永久保存;
- b) 二级数据: 处理中间数据、定标参数文件、图像产品, 保存期限不少于卫星设计寿命终止后 5 年;
- c) 三级数据: 测试报告、评估结论、汇总统计表, 永久保存。

10.3.2 批产卫星的测试数据应建立结构化数据库, 支持跨星性能趋势分析、一致性追溯及异常排查。

10.3.3 数据存储应采用双备份机制, 本地备份与异地备份同步更新。

10.4 报告格式

测试报告正文宜采用A4幅面, 字体为宋体小四号, 行距1.5倍。报告应包含目录、页码及页眉页脚, 页眉注明报告编号, 页脚注明编制单位。

附录 A

(资料性)

典型商业 SAR 卫星有效载荷性能指标参考值

A.1 几何特性指标见表 A.1:

表 A.1 几何特性指标参考值

指标项	高分辨率模式	宽幅模式	干涉模式
距离向分辨率	$\leq 0.5 \text{ m}$	$\leq 5 \text{ m}$	$\leq 3 \text{ m}$
方位向分辨率	$\leq 0.5 \text{ m}$	$\leq 5 \text{ m}$	$\leq 3 \text{ m}$
成像幅宽	$\geq 10 \text{ km}$	$\geq 100 \text{ km}$	$\geq 50 \text{ km}$
平面定位精度(无控)	$\leq 100 \text{ m}$	$\leq 230 \text{ m}$	$\leq 150 \text{ m}$

A.2 辐射特性指标见表 A.2:

表 A.2 辐射特性指标参考值

指标项	高分辨率模式	宽幅模式	干涉模式
相对辐射精度(单景, 3σ)	$\leq 1.5 \text{ dB}$	$\leq 1.5 \text{ dB}$	$\leq 1.1 \text{ dB}$
绝对辐射精度(3σ)	$\leq 2 \text{ dB}$	$\leq 2 \text{ dB}$	$\leq 2 \text{ dB}$
NESZ(成像带最差值)	$\leq -20 \text{ dB}$	$\leq -22 \text{ dB}$	$\leq -28 \text{ dB}$
峰值旁瓣比(PSLR)	$\leq -20 \text{ dB}$	$\leq -20 \text{ dB}$	$\leq -20 \text{ dB}$
积分旁瓣比(ISLR)	$\leq -13 \text{ dB}$	$\leq -13 \text{ dB}$	$\leq -13 \text{ dB}$
距离模糊度	$\leq -20 \text{ dB}$	$\leq -20 \text{ dB}$	$\leq -20 \text{ dB}$
方位模糊度	$\leq -20 \text{ dB}$	$\leq -20 \text{ dB}$	$\leq -20 \text{ dB}$

A.3 极化特性指标见表 A.3:

表 A.3 极化特性指标参考值

指标项	要求值
极化隔离度	$\geq 30 \text{ dB}$
极化通道幅度不平衡度	$\leq \pm 0.5 \text{ dB}$
极化通道相位不平衡度	$\leq \pm 5^\circ$

A.4 功能特性指标见表 A.4:

表 A.4 功能特性指标参考值

指标项	要求值
工作模式支持	至少支持条带、扫描、聚束中的两种
单圈次连续成像时长	$\geq 10 \text{ min}$
应急观测单圈次成像时长	$\geq 30 \text{ min}$
数据下传速率	$\geq 1 \text{ Gbps}$
星上处理时延(如适用)	$\leq 5 \text{ min}$

A.5 干涉特性指标(如适用)见表 A.5:

表 A.5 干涉特性指标参考值

指标项	要求值
基线测量精度	≤ 2 cm
形变监测精度	≤ 5 mm/年

附录 B
(资料性)
测试记录表格

B.1 地面半物理仿真测试记录见表 B.1:

表 B.1 地面半物理仿真测试记录表

序号	测试项目	工作模式	波位	极化	侧摆角 /($^{\circ}$)	设计指标	实测值	允许偏差	判定
1	距离向分辨率	条带	S1	HH	0	≤ 1 m		$\pm 10\%$	
2	方位向分辨率	条带	S1	HH	0	≤ 1 m		$\pm 10\%$	
3	成像幅宽	条带	S1	HH	0	≥ 10 km		—	
4	NESZ	条带	S1	HH	0	≤ -20 dB		± 1 dB	
5	PSLR	条带	S1	HH	0	≤ -20 dB		± 2 dB	
6	ISLR	条带	S1	HH	0	≤ -13 dB		± 2 dB	

B.2 在轨几何特性测试记录见表 B.2:

表 B.2 在轨几何特性测试记录表

序号	测试项目	定标场地	成像时间	波位	极化	设计指标	实测值	允许偏差	判定
1	距离向分辨率	哈密场		N1	VV	≤ 1 m		$\pm 10\%$	
2	方位向分辨率	哈密场		N1	VV	≤ 1 m		$\pm 10\%$	
3	成像幅宽	哈密场		N1	VV	≥ 10 km		—	
4	平面定位精度	哈密场		N1	VV	≤ 150 m		$\pm 20\%$	

B.3 在轨辐射特性测试记录见表 B.3:

表 B.3 在轨辐射特性测试记录表

序号	测试项	定标场	成像时	波位	极化	设计指	实测值	允许偏	判定
----	-----	-----	-----	----	----	-----	-----	-----	----

	目	地	间			标		差	
1	相对辐射精度	亚马逊雨林		N1	VV	≤ 1.5 dB		± 0.3 dB	
2	绝对辐射精度	哈密场		N1	VV	≤ 2 dB		± 0.5 dB	
3	NESZ	平静水面		N1	VV	≤ -20 dB		± 1 dB	
4	PSLR	哈密场		N1	VV	≤ -20 dB		± 2 dB	
5	ISLR	哈密场		N1	VV	≤ -13 dB		± 2 dB	

B.4 在轨极化特性测试记录见表 B.4:

表 B.4 在轨极化特性测试记录表

序号	测试项目	定标场地	成像时间	波位	设计指标	实测值	允许偏差	判定
1	极化隔离度	哈密场		N1	≥ 30 dB		± 2 dB	
2	幅度不平衡度 (HH/VV)	哈密场		N1	$\leq \pm 0.5$ dB		± 0.1 dB	
3	相位不平衡度 (HH/VV)	哈密场		N1	$\leq \pm 5^\circ$		$\pm 1^\circ$	

B.5 功能特性测试记录见表 B.5:

表 B.5 功能特性测试记录表

序号	测试项目	工作模式	测试条件	设计指标	实测值	允许偏差	判定
1	模式切换时间	条带↔扫描	正常工况	≤ 30 s		± 5 s	
2	单圈次成像时长	条带	正常工况	≥ 10 min		—	
3	应急成像时长	条带	应急工况	≥ 30 min		—	
4	数据下传速率	全模式	正常工况	≥ 1 Gbps		$\pm 10\%$	
5	星上处理时延	条带	实时处理模式	≤ 5 min		± 1 min	

中 华 人 民 共 和 国
团 体 标 准
商业合成孔径雷达卫星有效载荷性能测试与评估方法
T/CEATEC XXXX—2026

*

中国欧洲经济技术合作协会
网址

<https://www.ceatec.org.cn/>

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 XXX 千字
2026 年 X 月第一版 2026 年 X 月第一次印刷

*

如有印装差错 由中国欧洲经济技术合作协会
调换

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64516951



T/CEATEC XXX—2026