

# 《低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能要求与测试方法》

## 编制说明

### 一、工作简况

#### (一) 任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划,项目名称为《低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能要求与测试方法》的任务而进行制订。

#### (二) 起草单位及主要起草人

本文件起草单位:。

本文件主要起草人:。

#### (三) 标准制定目的和意义

从产业角度分析,制定《低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能要求与测试方法》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面:

##### 1. 目的

制定本标准旨在推动低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能评价与测试方法的规范化、标准化和科学化应用,构建覆盖芯片关键性能指标、工作机理、测试方法、数据分析及评价标准的统一技术规范体系。当前,T/R 芯片在低轨卫星通信相控阵系统中承担信号收发和波束控制的核心功能,对于提升卫星通信可靠性、保证通信质量及延长系统寿命具有关键作用,但行业在芯片选型、性能评价方法、测试条件、指标设置及可靠性验证等方面尚缺乏统一标准,制约了芯片性能评估和产业协同发展。本标准的制定可明确 T/R 芯片核心性能评价的技术要求和应用边界,规范芯片设计、制造及测试流程,为企业研发和应用提供技术依据,为监管部门实施管理提供标准支撑,为低轨卫星通信系统稳定运行和性能保障提供可靠依据,促进芯片及相关装备产业健康有序发展。

##### 2. 意义

制定《低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能要求与测试方法》团体标准具有重要的产业意义。一方面,标准将统一 T/R 芯片核心性能评价的技术要求,包括发射功率、接收灵敏度、线性度、相位稳定性及工作可靠性等方面,推动企业优化芯片设计方案,降低性能隐患,提升产品质量与一致性。另一方面,通过规范性能测

试方法、数据分析与评价流程，可提高不同芯片产品及卫星系统之间的可比性与可验证性，降低重复测试成本，增强产业链协同效率，提升国产芯片设计与制造技术的市场竞争力。此外，标准的实施有助于推动低轨卫星通信系统高可靠性设计和性能管理，降低运行风险，促进卫星通信产业向高性能、长寿命和低成本方向发展，为我国低轨卫星通信网络建设与空间信息安全提供技术支撑。

综上，制定本标准对规范 T/R 芯片性能评价与测试方法、推动技术创新和提升行业整体竞争力具有重要意义。

#### **（四）主要工作过程**

##### **1. 前期准备工作**

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年3月19日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能要求与测试方法》。

##### **2. 标准起草过程**

2026年3月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年3月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

## **二、标准编制原则和依据**

### **（一）编制原则**

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

### **（二）标准主要内容与确定依据**

#### **1. 标准主要内容**

##### **1.1 范围**

本文件适用于工作频率范围为 1GHz~50GHz 的低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片的设

计验证、性能测试及质量评价。

## 1.2 规范性引用文件

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.27 环境试验 第2部分：试验方法 试验方法和导则：温度/低气压或温度/湿度/低气压综合试验

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 42968.9 集成电路 电磁抗扰度测量 第9部分：辐射抗扰度测量 表面扫描法

GB/T 46132 空间环境 航天材料空间辐射效应试验方法

## 1.3 术语和定义

定义了低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能要求与测试方法的相关术语。

## 1.4 核心性能要求

对低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片的核心性能要求进行规定。

## 1.5 测试条件

对低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能的测试条件进行规定。

## 1.6 测试方法

对低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能的测试方法进行规定。

## 1.7 数据处理与结果判定

对低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能测试的数据处理与结果判定进行规定。

## 2. 确定标准主要内容的依据

本标准严格遵循 GB/T 46132《空间环境 航天材料空间辐射效应试验方法》等相关技术规范，并结合国内低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片设计、制造与测试技术现状、研发实践及质量控制要求制定。同时，参考现行法律法规及行业标准对芯片性能、可靠性及寿命的要求，综合考虑发射功率、接收灵敏度、相位稳定性、线性度及工作可靠性，确保标准科学、可操作。标准内容的确定重点考虑芯片设计、制造、封装、测试

及运行过程中的关键技术环节、性能测试方法及评价指标体系，兼顾技术发展规律和产业应用需求。在制定过程中，本标准吸收了芯片企业、科研机构及高校的技术研究成果与工程实践经验，兼顾技术先进性、系统可靠性和产业化可行性，为 T/R 芯片核心性能评价提供可量化、可执行的技术依据。通过上述分析，本标准明确了低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片的关键性能指标、测试方法及评价要求，为规范产业发展、提升芯片可靠性与系统通信性能提供统一参考。

### 三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

#### （一）主要试验情况分析

针对低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片的核心性能与可靠性，开展了系统试验分析，覆盖芯片设计、关键器件性能及整机通信系统运行等环节。试验内容包括发射功率与接收灵敏度、相位稳定性、线性度、信号增益一致性、电磁兼容性、温升特性及异常工况下的安全可靠性等关键指标，同时对高低温循环、辐射环境及长期运行稳定性进行了测试与评估。试验结果表明，通过合理的芯片设计、工艺优化及参数控制，T/R 芯片运行稳定可靠，能够满足标准规定的核心性能和可靠性要求。试验分析验证了相关技术方案和测试方法的可行性，为标准中核心性能指标、测试方法及合格判定提供科学依据，为后续产业化应用奠定技术基础。

#### （二）技术经济论证

对采用本标准规定的 T/R 芯片性能要求和测试方法进行了系统的技术经济论证，重点分析了芯片核心性能、制造成本、可靠性及系统适配性等关键因素。结果表明，通过统一核心性能指标、优化设计方案和测试流程，可在保证芯片性能稳定性和可靠性的前提下，降低系统故障率和维护成本，提高卫星通信系统的运行效率与经济性。同时，标准化的测试与评价方法有助于提升芯片生产一致性和可靠性，降低研发及验证重复成本，为芯片企业研发、生产及产业推广提供经济可行性。

#### （三）预期经济效果

标准实施后，T/R 芯片设计、制造及测试企业可在统一技术规范指导下开展研发和质量控制，提高产品一致性和市场认可度，增强产业整体竞争力。通过标准化性能测试与评价，企业研发及验证效率将显著提升，重复测试成本降低，有利于新芯片快速投入卫星系统应用。同时，芯片核心性能和可靠性的规范化评价将提升低轨卫星通信系统的稳定性与服务质量，推动通信产业向高性能、长寿命和低运维成本方向发展，

为我国低轨卫星通信网络建设和空间信息安全提供技术与经济支撑。

#### 四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

#### 五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

#### 六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

#### 七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

#### 八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

#### 九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

#### 十、其他应予说明的事项

无。

《低轨卫星通信相控阵 T/R 芯片核心性能要求与测试方法》

团体标准编制组

2026 年 3 月