



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43941.1—2024

## 星地数据传输中高速调制解调器 技术要求和测试方法 第1部分：调制器

Technical requirements and test methods for intermediate/high-speed  
modulator/demodulator in satellite-to-earth data transmission—  
Part 1: Modulator

2024-04-25 发布

2024-08-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 前言 .....                     | III |
| 引言 .....                     | IV  |
| 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 功能组成 .....                 | 2   |
| 5.1 星上调制器 .....              | 2   |
| 5.2 地面调制器/模拟调制器 .....        | 3   |
| 6 性能 .....                   | 3   |
| 6.1 输出频率 .....               | 3   |
| 6.2 输出电平 .....               | 3   |
| 6.3 输出信号质量 .....             | 3   |
| 6.4 调制 .....                 | 4   |
| 6.5 帧数据处理 .....              | 5   |
| 6.6 编码 .....                 | 5   |
| 6.7 可变编码调制(VCM) .....        | 6   |
| 6.8 调制编码组合、数据操作流程 .....      | 6   |
| 6.9 数据源 .....                | 6   |
| 6.10 噪声产生 .....              | 6   |
| 7 接口 .....                   | 6   |
| 7.1 数据接口 .....               | 6   |
| 7.2 信号输出接口 .....             | 6   |
| 7.3 频率源输入接口 .....            | 7   |
| 8 测试方法 .....                 | 7   |
| 8.1 测试条件 .....               | 7   |
| 8.2 测试框图 .....               | 8   |
| 8.3 测试项目 .....               | 8   |
| 8.4 性能测试 .....               | 9   |
| 附录 A (规范性) 不同调制方式的星座映射 ..... | 14  |
| 附录 B (规范性) 差分编码定义 .....      | 18  |
| 附录 C (规范性) 加扰结构 .....        | 19  |
| 附录 D (规范性) 调制编码组合 .....      | 21  |
| 附录 E (规范性) 数据操作流程 .....      | 22  |
| 参考文献 .....                   | 25  |

## 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。

本文件是 GB/T 43941《星地数据传输中高速调制解调器技术要求和测试方法》的第 1 部分，GB/T 43941 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：调制器；
- 第 2 部分：解调器。

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。

本文件由全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)提出并归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第十研究所、中国航天标准化研究所、国家卫星海洋应用中心、西安空间无线电技术研究所、深圳市魔方卫星科技有限公司、南京控维通信科技有限公司。

本文件主要起草人：张波、方科、刘田、王宇舟、徐常志、吴奎桥、卢欧欣、倪燕、吕倩、周玉霞、郑磊、朱胜利、刘明、陈俊、罗丽娟、董李梅、保玲、赖海光。

## 引 言

星地数据传输中高速调制器和解调器是卫星、空间站、探测器等航天器与地面间实现无线数据传输的关键设备,广泛用于对地观测、载人航天、中继卫星、商业航天等星地数据传输系统。其中,中高速调制器可实时产生不同类型的中高速数传信号,中高速解调器可实时接收不同类型的中高速数传信号。

GB/T 43941《星地数据传输中高速调制解调器技术要求和测试方法》拟由两个部分构成。

——第1部分:调制器。目的在于规定星地数据传输中高速调制器的功能组成、性能要求、接口要求和测试方法。

——第2部分:解调器。目的在于规定星地数据传输中高速解调器的功能组成、性能要求、接口要求和测试方法。

上述两部分共同构成了星地数据传输中高速调制解调器技术要求和测试方法标准体系。

# 星地数据传输中高速调制解调器 技术要求和测试方法 第 1 部分：调制器

## 1 范围

本文件规定了星地数据传输中高速调制器的功能组成、性能要求、接口要求和测试方法。

本文件适用于卫星、空间站、探测器等航天器与地面间数据传输速率在 5 Mb/s~4 800 Mb/s 之间的中高速调制器(以下简称“调制器”)的设计和测试。

## 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 39348—2020 空间数据与信息传输系统 遥测同步与信道编码

GB/T 42041 航天术语 空间数据与信息传输

GY/T 338—2020 数字电视卫星传输信道编码和调制规范

## 3 术语和定义

GB/T 42041 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**中高速 intermediate/high-speed**

星地数据传输在 5 Mb/s~4 800 Mb/s 之间的速率。

### 3.2

**调制器 modulator**

部署于航天器或地面站,将数字信号调制为中频/射频模拟信号电子装置。

### 3.3

**解调器 demodulator**

部署于航天器或地面站,将中频/射频模拟信号还原为数字信号电子装置。

### 3.4

**符号速率 symbol rate**

单位时间内产生或传输的符号个数。

### 3.5

**比特速率 bit rate**

单位时间内产生或传输的比特数。

注:比特数指完成编码及添加帧同步字后的 IQ 两路比特总数。

### 3.6

**数据组帧 data framing**

对传输数据添加帧同步字的过程。