



中华人民共和国国家标准

GB/T 45724—2025

遥感卫星的星地数传链路设计方法

Design methods for satellite-earth data transmission link of remote
sensing satellites

2025-05-30 发布

2025-12-01 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 符号和缩略语 3

5 设计要求 3

6 设计方法 3

6.1 总体流程 3

6.2 获取设计输入参数 4

6.2.1 卫星数传发射系统相关参数 4

6.2.2 地面接收系统相关参数 5

6.2.3 空间传输链路相关参数 5

6.2.4 工程要求相关参数 5

6.3 参数计算 5

6.3.1 卫星数传发射系统的[EIRP] 5

6.3.2 地面接收系统的[G/T] 5

6.3.3 自由空间损耗[L_s] 6

6.3.4 大气损耗[L_a] 6

6.3.5 极化损耗[L_p] 6

6.3.6 天线指向损耗[L_{ep}] 7

6.3.7 降水引起的损耗[F] 7

6.4 E_b/N_0 计算 8

6.5 备余量计算 9

6.6 结果判断 9

6.7 调整输入参数 9

6.8 设计验证 9

附录 A（资料性） 参数取值 11

参考文献 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。

本文件由中国科学院提出。

本文件由全国遥感技术标准化技术委员会(SAC/TC 327)归口。

本文件起草单位：中国科学院空天信息创新研究院、中国空间技术研究院、中国电子科技集团第十研究所、北京融为科技有限公司。

本文件主要起草人：张洪群、张雨濛、冯旭祥、王万玉、李安、刘照言、李亚林、何元春、王振兴、郑金秀、徐璐。

引 言

星地数传链路是卫星向地面进行数据传输的通道,关系到卫星数据向地面传输的效率和质量。星地数传链路的设计是卫星工程中诸多关键技术环节之一,也是卫星能够将采集的数据进行快速有效下传的重要保证。

遥感卫星数据具有数据量大、数传码速高的特点。为了应对星地高速数据传输的需求,极化频率复用、Ka 频段数据传输、高阶调制解调体制及高效编译码方式等技术的应用已成为遥感卫星的星地数据传输发展的趋势。这些技术的引入,对遥感卫星的星地数传链路设计提出了新需求。制定遥感卫星的星地数传链路设计方法,为工程系统的设计、研制、测试等提供技术指标制定与性能评价的依据,有助于降低星地系统技术风险。

遥感卫星的星地数传链路设计方法

1 范围

本文件规定了遥感卫星的星地数传链路的设计要求,给出了星地数传链路设计的总体流程,输入参数及其计算方法,描述了判别和验证链路满足遥感卫星的星地数传设计要求的方法。

本文件适用于遥感卫星的微波频段星地数传链路设计,其他类型卫星的微波星地数传链路设计参照执行。

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 11299.4—1989 卫星通信地球站无线电设备测量方法 第一部分:分系统和分系统组合通用的测量 第四节:基带测量

GB/T 11299.12—1989 卫星通信地球站无线电设备测量方法 第三部分:分系统组合测量 第二节:4~6 GHz 接收系统品质因数(G/T)测量

GB/T 12639—2021 地球同步轨道通信卫星有效载荷在轨测试方法

ITU-R P.618-14—2023 设计地对空电信系统所需的传播数据和预测方法(Propagation data and prediction methods required for the design of earth-space telecommunication systems)

ITU-R P.676-13—2022 无线电波在大气气体中的衰减和相关效应(Attenuation by atmospheric gases and related effects)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

星地数传链路 **satellite-earth data transmission link**

由卫星数传发射系统输出端口,经过空间直接传输到达地面接收系统输出端口的通道。

3.2

双极化频率复用 **dual-polarized frequency multiplexing**

同时使用满足极化隔离度要求的两个不同的正交极化电磁波信号进行通信。

注:通常使用同一频段的左旋圆极化和右旋圆极化电磁波信号。

3.3

等效各向同性辐射功率(给定方向的) **equivalent isotropic radiated power(in a given direction);EIRP**

施加到天线的功率与给定方向上天线的绝对增益的乘积。

[来源:GB/T 14733.10—2024,3.2.2.11]

3.4

调制损耗 **demodulation loss**

卫星数传发射系统对电磁波信号进行调制、放大、发射等过程中产生的损耗。