



中华人民共和国国家标准

GB/T 47263—2026

空间碎片环境工程模型

Space debris environment engineering model

2026-03-31 发布

2026-07-01 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 空间碎片环境工程模型表示及建模方法	3
4.1 空间碎片环境工程模型的函数表示及建模流程	3
4.2 空间碎片数据集	3
4.3 空间碎片环境参量算法	5
4.4 空间碎片环境工程模型输入与输出	7
4.5 空间碎片环境工程模型覆盖范围及更新要求	8
5 空间碎片环境工程模型校验与修正	8
5.1 空间碎片环境工程模型校验	8
5.2 空间碎片环境工程模型修正	9
6 空间碎片环境工程模型使用过程	9
6.1 空间碎片环境工程模型使用过程通则	9
6.2 评估模式确定	9
6.3 准备输入数据与计算工况	9
6.4 输出结果分析与模型差异处理	9
6.5 空间碎片环境工程模型的获取方式	10
附录 A (资料性) 典型空间碎片源模型	11
A.1 概述	11
A.2 解体模型	11
A.3 固体火箭发动机喷射物模型	15
A.4 溅射物模型	17
A.5 航天器表面剥落物模型	19
A.6 多层隔热材料模型	20
A.7 钠钾液滴模型	20
A.8 西福特铜针模型	21
A.9 航天活动操作性空间碎片	21
附录 B (规范性) 基于半长轴的变步长轨道演化算法	22
附录 C (资料性) SDEEM 与国际上典型模型对比	24
C.1 典型模型概述	24
C.2 模型对比	25

附录 D (规范性) 考虑地球二阶带谐项影响的空间密度算法	28
附录 E (规范性) 针对 GEO 区域的地固系下空间密度算法	33
E.1 惯性系下空间密度算法分析	33
E.2 地固系下空间密度算法	34
附录 F (规范性) 以航天器轨道位置为中心的通量算法	37
附录 G (规范性) 标准环境接口	41
参考文献	44

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：哈尔滨工业大学、中国人民解放军 63921 部队、航天东方红卫星有限公司、北京空间飞行器总体设计部、北京卫星环境工程研究所、上海宇航系统工程研究所。

本文件主要起草人：迟润强、曹武雄、胡迪奇、刘瑜妍、庞宝君、苑刚、华煜明、黄敏、闫军、张品亮、徐大富。

空间碎片环境工程模型

1 范围

本文件规定了空间碎片环境工程模型的表示,描述了建模方法,并对空间碎片环境工程模型校验与修正以及使用过程进行了说明。

本文件适用于空间碎片数据集的建立、空间密度和通量等空间碎片环境参量的计算,指导空间碎片环境工程模型在空间碎片时空分布评估、航天器风险评估等工作中的使用。

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 34513 空间碎片减缓要求
- GB/T 45621 航天术语 空间碎片
- GB/T 47036 空间物体轨道摄动解析计算方法

3 术语和定义

GB/T 34513、GB/T 45621 和 GB/T 47036 界定以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空间碎片环境工程模型 **space debris environment engineering model; SDEEM**

描述空间碎片空间密度和通量随碎片尺寸、位置、时间、速度等参数变化规律的数学模型。

注:空间碎片环境工程模型是实施航天器空间碎片撞击风险评估及防护优化设计的重要数据源。工程模型是在空间碎片环境观测数据基础上,以分布函数或数据文件的形式近似描述空间碎片环境。

[来源:GB/T 45621—2025 9.2,有修改]

3.2

空间密度 **spatial density**

在某时间段内、某空间位置处,单位体积内(每立方千米)所包含的某个尺寸范围内(大于某一尺寸)的空间碎片数量的统计值。

注 1:单位为每立方千米($1/\text{km}^3$)。

注 2:由于空间碎片环绕地球高速运动,并不是静止停留在某个确定的空间区域,通常采用概率密度的方式表征空间碎片的空间密度,即空间碎片在某个空间区域停留的时间概率。

[来源:GB/T 45621—2025 9.8]

3.3

单向截面通量 **directed cross-sectional flux**

在单位时间内通过某位置垂直于单位截面在单位立体角内的空间碎片数量。

注:单位为每平方米年[$1/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$]。