ICS 49.020
CCS V 71

中华人民共和国国家标准

GB/T 48482—2026/ISO 24411:2022

航天器微振动试验方法

Micro-vibration testing method for spacecraft

（ISO 24411:2022,Space systems—Micro-vibration testing,IDT）

2026-10-30 发布　　2027-02-01 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 …… 2
5　试验目的 …… 2
6　一般试验信息 …… 2
6.1　剪裁 …… 2
6.2　扰动源 …… 2
6.3　预分析 …… 2
7　试验设备 …… 3
7.1　传递函数测量和模态观测的试验配置 …… 3
7.2　响应测试的试验配置 …… 3
7.3　试验设备功能要求和建议 …… 4
8　试验要求和建议 …… 6
8.1　一般要求和建议 …… 6
8.2　先决条件 …… 7
8.3　试件配置 …… 7
8.4　试验环境 …… 7
8.5　测量 …… 8
8.6　安全 …… 8
9　试验流程和程序 …… 8
9.1　试验流程 …… 8
9.2　试验程序 …… 9
10　试验中断和处理 …… 11
10.1　试验中断 …… 11
10.2　中断处理 …… 12
11　试验数据和结果评价 …… 12
11.1　试验数据 …… 12
11.2　结果评价 …… 12
12　试验报告 …… 12
附录 A（资料性）　典型内部扰动源和特征 …… 13

附录 B（资料性） 航天器微振动试验必要性指南 …… 14
附录 C（资料性） 自由边界频率测量 …… 15
C.1 原则 …… 15
C.2 方法 …… 17
参考文献 …… 19

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。

本文件等同采用ISO 24411:2022《空间系统　微振动试验》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动:

——为与现有标准协调,将标准名称改为《航天器微振动试验方法》。

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:北京卫星环境工程研究所、中国空间技术研究院、北京空间飞行器总体设计部、北京理工大学、北京科技大学、赛思倍斯(绍兴)智能科技有限公司、中国航天标准化研究所。

本文件主要起草人:刘闯、刘明辉、晏廷飞、冯国松、武耀、李栋、孙浩、邱汉平、李毅、朱云飞、马功泊、杨光、王光远、张俊刚、孙刚、余快、王栋、梁东平、尹家聪、周春燕、张立元、张博文。

引　言

航天器在轨运行时会经历微振动环境，微振动环境对具有高指向稳定性和(或)位置稳定性的敏感载荷会产生严重干扰。它会影响有效载荷设备的任务完成，例如地球观测、空间望远镜、光学试验、通信等。

对于这类应用，有必要验证其对在轨微振动环境的抵抗能力。这种验证可通过地面航天器级微振动试验来支持。在这种情况下：

——研究从扰动源到敏感载荷的振动传递特性；

——通过微振动响应测量识别这些载荷在相关扰动源影响下的性能；

——提取航天器的模态参数，以修正更新分析模型。

本文件规定了满足试验要求的内容，包括航天器级微振动试验的试验目的、一般试验信息、试验设备、试验要求和建议、试验流程和程序、试验中断和处理、试验数据和结果评价、试验报告。

航天器微振动试验方法

1 范围

本文件规定了航天器级微振动试验实施要求，供试验提供方予以考虑，包括试验设计师和试验工程师。同时，本文件也为航天器设计人员和相关方提供指导。

本文件适用于包含对微振动环境敏感的有效载荷设备的航天系统，其中微振动环境仅由在轨的内部扰动源引起，例如用于地球观测、空间望远镜、光学试验、通信的航天系统。

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。

ISO 14620-1 空间系统 安全要求 第1部分：系统安全(Space systems—Safety requirements—Part 1: System safety)

ISO 15864:2021 空间系统 航天器、子系统和单机的一般试验方法(Space systems—General test methods for spacecraft, subsystems and units)

ISO 17566:2011 空间系统 通用试验文件(Space systems—General test documentation)

注：GB/T 35203—2017 航天产品通用试验文件(ISO 17566:2011，MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

微振动环境 micro-vibration environment

具有与通常的发射动力学环境相比加速度水平非常低的特征的在轨动力学环境。

注1：微振动环境影响在轨航天器敏感载荷设备的正常性能或功能。

注2：通常，在轨敏感载荷设备的微振动环境在 $10^{-6}g \sim 10^{-3}g$ 范围内，频率范围从几赫兹到几百赫兹[1]。

3.2

背景噪声 background noise

来自测试信号之外的其他来源的噪声。

[来源：ISO 13472-1:2022，3.8]

3.3

信噪比 signal-to-noise ratio

S/N

在检测到有用事件的时刻，标称有用信号的水平与背景噪声(3.2)水平之间的差异。

注：信噪比用分贝表示。

[来源：ISO 13472-1:2022，3.9]