



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 42846—2023

## 空间环境 非金属材料空间辐射效应地面 模拟方法

Space environment—Method of ground simulation for space radiation  
effect on non-metallic materials

(ISO 15856:2010, Space systems—Space environment—Simulation guidelines  
for radiation exposure of non-metallic materials, NEQ)

2023-08-06 发布

2023-08-06 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	2
4 空间辐射环境特性 .....	3
4.1 空间中的辐射源 .....	3
4.2 地球轨道的辐射水平 .....	3
4.2.1 总则 .....	3
4.2.2 电子辐射 .....	3
4.2.3 质子辐射 .....	3
4.2.4 韧致辐射 .....	3
4.2.5 紫外辐射 .....	3
4.3 带电粒子和光子辐照的计算方法 .....	3
5 航天材料的性能 .....	4
5.1 概述 .....	4
5.2 表面性能 .....	4
5.3 体性能 .....	4
5.4 出气性能 .....	4
5.5 辐射作用的度量 .....	4
6 空间辐射模拟的要求 .....	5
6.1 目的 .....	5
6.2 地面试验方法 .....	5
6.3 模拟方法 .....	5
6.3.1 辐射效应模拟 .....	5
6.3.2 电离辐射能谱 .....	5
6.3.3 辐射剂量率 .....	6
7 模拟辐射源 .....	7
7.1 模拟源 .....	7
7.2 低能质子加速装置 .....	7
7.3 低能电子加速装置 .....	7
7.4 高能质子加速器 .....	7
7.5 高能电子加速器 .....	7
7.6 紫外辐射源 .....	7
7.6.1 概述 .....	7

7.6.2 远紫外源 .....	7
7.6.3 近紫外源 .....	7
7.6.4 单色光源 .....	7
8 可选模拟方法 .....	7
附录 A (资料性) 空间辐射环境模型 .....	9
附录 B (资料性) 典型轨道的辐射环境 .....	10
附录 C (资料性) 剂量深度 .....	11
附录 D (资料性) 加速试验 .....	16
参考文献 .....	17

## 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。

本文件参考 ISO 15856:2010《空间系统 空间环境 非金属材料辐射暴露地面模拟指南》起草，一致性程度为非等效。

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、深圳星地孪生科技有限公司、哈尔滨工业大学、中国科学院国家空间科学中心、中国科学院上海光学精密机械研究所、西安交通大学、南昌理工学院、北京东方计量测试研究所、中国人民解放军陆军工程大学石家庄校区。

本文件主要起草人：沈自才、丁义刚、季启政、赵瑜、刘宇明、韩建伟、王胭脂、陈玉、王世金、高志良、邱小林、胡小锋、唐旭、王汉风、李昌宏、孙威、刘薇。

# 空间环境 非金属材料空间辐射效应地面模拟方法

## 1 范围

本文件描述了对非金属材料进行空间辐射效应地面模拟的试验方法,包括模拟试验过程中的空间辐射环境特性、航天材料的性能、空间辐射模拟的要求、模拟辐射源以及可选模拟方法。

本文件适用于非金属材料空间辐射效应的地面模拟试验。非金属材料包括漆、玻璃、陶瓷、聚合物、聚合物-金属复合材料如金属基复合材料和层压材料等。

## 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 32452 航天器空间环境术语

GB/T 34517 航天器用非金属材料真空出气评价方法

GB/T 37834 银河宇宙线模型

GB/T 41459 空间环境 空间太阳总辐照度

GB/T 42047—2022 载人航天器密封舱内材料和部组件出气产物测定方法

## 3 术语和定义、缩略语

### 3.1 术语和定义

GB/T 32452、GB/T 37834、GB/T 41459 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**吸收剂量 absorbed dose**

*D*

单位质量的物质吸收的电离辐射能量。

#### 3.1.2

**加速因子 acceleration factor**

相同类型辐射的模拟试验与空间应用之间的剂量率比率。

#### 3.1.3

**韧致辐射 bremsstrahlung**

入射粒子在材料中减速而发出的光辐射。

#### 3.1.4

**剂量深度分布 depth dose profile**

吸收剂量随材料深度的分布。