



# 中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 44002—2024

## 空间环境 太阳能量质子注量和 峰值通量的确定方法

Space environment—Method of the solar energetic protons fluences and  
peak fluxes determination

[ISO/TR 18147:2014, Space environment (natural and artificial)—Method  
of the solar energetic protons fluences and peak fluxes determination, MOD]

2024-04-25 发布

2024-04-25 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 缩略语 .....	2
5 SPE 事件分类 .....	3
6 主要原理 .....	3
7 计算方法 .....	4
8 基础表格 .....	4
附录 A (资料性) 结构编号对照一览表 .....	9
附录 B (资料性) 本文件与 ISO/TR 18147:2014 差异及其原因 .....	10
附录 C (资料性) 主要方法原理 .....	11
附录 D (资料性) 模型与实验数据的比较 .....	17
参考文献 .....	21

## 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。

本文件修改采用 ISO/TR 18147:2014《空间环境(自然与人工) 太阳能量质子注量和峰值通量的确定方法》。

本文件与 ISO/TR 18147:2014 相比,在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO/TR 18147:2014 相比,存在较多技术差异,在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动:

——为与我国技术标准体系一致,将本文件名称改为《空间环境 太阳能量质子注量和峰值通量的确定方法》;

——增加了公式中变量的解释;

——调整了参考文献。

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。

本文件由全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)归口。

本文件起草单位:北京卫星环境工程研究所、哈尔滨工业大学、北京天工科仪空间技术有限公司、湘潭大学、哈尔滨工业大学(深圳)、北京空间飞行器总体设计部、中国科学院国家空间科学中心、中国地震局地球物理研究所、西安交通大学、中国航天标准化研究所、中国空间技术研究院。

本文件主要起草人:沈自才、欧阳晓平、李兴冀、邱震钰、呼延奇、季启政、冒鑫、王月、冯学尚、焦立果、王馨悦、左平兵、路子威、应涛、李昌宏、许冬彦、孙威、刘薇。

# 空间环境 太阳能量质子注量和 峰值通量的确定方法

## 1 范围

本文件给出了不同太阳活动情况下磁层外地球空间航天器在轨运行期间太阳能量质子注量和峰值通量的微分能谱,能量范围为  $0.1 \text{ MeV} \sim 10^3 \text{ MeV}$ 。如果考虑随日心距的变化,该方法适用于确定整个日球层的太阳能量质子的注量和峰值通量。当考虑地磁屏蔽效应后,该方法适用于计算近地轨道航天器和载人空间站轨道的太阳能量质子注量和峰值通量。

本文件适用于计算对材料、电子元器件和生物体有重要影响的太阳能量质子出现的概率。

## 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—2015 航天器空间环境术语

GB/T 37834 银河宇宙线模型

## 3 术语和定义

GB/T 32452—2015 和 GB/T 37834 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**太阳黑子数** **sunspot number**

**沃尔夫数** **wolf number**

$w$

表示太阳黑子活动程度的一种指数。

注:  $w = k(10 \times g + f)$ , 其中,  $g$  为太阳黑子群的数目,  $f$  为可见日面上的黑子总数,  $k$  为系数。

### 3.2

**太阳能量粒子** **solar energetic particles; SEP**

**太阳宇宙射线** **solar cosmic rays**

从太阳发出的高能粒子。

### 3.3

**太阳质子事件** **solar proton event**

太阳活动爆发时地球同步轨道  $10 \text{ MeV}$  以上质子流量达到  $10 \text{ pfu}$  的事件。

[来源:GB/T 32452—2015, 3.7.2.4]

### 3.4

**太阳活动** **solar activity**

太阳上一切活动现象的总称。

注: 主要有太阳黑子、光斑、谱斑、耀斑、日珥和日冕瞬变事件等。