



中华人民共和国国家标准

GB/T 41206—2021/ISO 17520:2016

空间环境(自然和人工) 宇宙线和太阳能量粒子穿入磁层 有效垂直地磁截止刚度的确定方法

Space environment (natural and artificial)—Cosmic ray and
solar energetic particle penetration inward the magnetosphere—
Method of determination of the effective vertical cut-off rigidity

(ISO 17520:2016, IDT)

2021-12-31 发布

2022-07-01 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
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般概念和假设	3
4.1 确定有效垂直截止刚度	3
4.2 允许使用的地磁场模型	3
4.3 有效垂直截止刚度数据表单(表单库)	3
4.4 有效垂直截止刚度推演的方法	4
5 模型要求	4
5.1 总则	4
5.2 参数化	4
附录 A (资料性) 有效垂直截止刚度确定程序	5
附录 B (资料性) 计算结果介绍	6
附录 C (资料性) 有效垂直截止刚度数据在不同条件下的推演计算方法	7
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。

本文件等同采用 ISO 17520:2016《空间环境(自然和人工)宇宙线和太阳能量粒子穿入磁层 有效垂直地磁截止刚度的确定方法》。

本文件增加了“规范性引用文件”一章。

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(TC 425)归口。

本文件起草单位：中国科学院国家空间科学中心。

本文件主要起草人：陈东、钟秋珍、陈善强、孟雪洁、苗娟、林瑞淋、李昌宏、刘四清、师立勤。

引 言

本文件描述了计算带电粒子进入地球磁层内的有效垂直截止刚度的基本要求。本文件确立了在不同高度上、不同地理位置(纬度和经度)、不同地磁扰动(K_p 指数描述)和不同地方时条件下计算有效垂直地磁截止刚度的程序。附录中通过一系列示例描述了满足这些要求的模型。本文件用于估算穿透地球磁层的行星际宇宙线带电粒子流,这对于开发和测试航天器上的硬件和生物体的辐射影响非常重要。本文件给出了简化刚度计算的过程。

空间环境(自然和人工)

宇宙线和太阳能量粒子穿入磁层

有效垂直地磁截止刚度的确定方法

1 范围

本文件描述了近地空间带电粒子的有效垂直截止刚度,并规定了其计算的主要要求。在附录 A 中,使用一个典型的例子来验证计算方法。

本文件适用于基于不同的地磁场模型开发地磁截止刚度计算模型^[1]。地磁截止刚度计算模型用于确定穿入地球磁层的带电粒子流,以及测试和估计其对航天器和其他设备的影响。

本文件适用于计算宇宙线带电粒子(银河宇宙线、太阳宇宙线和异常宇宙线)的任意成分中刚度大于 0.2 GV 粒子的地磁场传输。确定有效垂直地磁截止刚度标准化的主要目标如下:

- 提供一个明确的程序来计算反映地磁扰动和地方时依赖性的地球磁层内的地磁截止刚度;
- 为空间实验任务提供估算带电粒子通量的手段,以解释和分析带电粒子的影响;
- 提供低高度航天器轨道上有效计算地磁场传输函数的方法;
- 使用独立的在轨行星际粒子通量数据,来确定太阳能量粒子对航天器设备和航天员的影响。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

内源(主)磁场 internal (main) magnetic field

地核产生的磁场。

注 1: 见 ISO 16695。

注 2: 能用国际地磁参考场(IGRF)模型来表示。

3.2

国际地磁参考场 International Geomagnetic Reference Field

IGRF 模型 IGRF model

国际地磁参考场以球谐函数的形式描述内源磁场。

注 1: 见参考文献[2]。

注 2: 展开系数的时间变化非常小。

注 3: 国际地磁与高空物理学协会(IAGA)负责 IGRF 模型的开发和修改,并每 5 年修正一次系数。本文件不讨论内源磁场。

3.3

外源(磁层)磁场 external (magnetospheric) magnetic field

磁层源电流产生的磁场。