



中华人民共和国国家标准

GB/T 6496—2017
代替 GB/T 6496—1986

航天用太阳能电池标定方法

Test method of aerospace solar cells calibration

2017-11-01 发布

2017-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国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 标定原理	2
4.1 概述	2
4.2 辐照度和光谱辐照度修正	3
4.3 温度修正	3
5 仪器设备	3
5.1 一般要求	3
5.2 太阳能电池短路电流测试设备	3
5.3 太阳能电池温控及测温设备	4
5.4 太阳能电池相对光谱响应测试设备	4
5.5 地面直接阳光辐照度测试设备	4
5.6 地面阳光光谱辐照度测试设备	4
5.7 太阳跟踪器	4
5.8 准直筒	5
6 标定测试系统	5
7 标定程序	7
7.1 标准太阳能电池样品及性能测试	7
7.1.1 标准太阳能电池样品	7
7.1.2 标准太阳能电池样品性能测试	8
7.2 自然阳光下太阳能电池标定测试	8
7.2.1 标定环境条件	8
7.2.2 标定测试步骤	8
8 标定结果的计算	9
9 标准太阳能电池的复标定	9
10 标定报告	9
附录 A (资料性附录) 太阳能电池高空标定方法	10
附录 B (规范性附录) AM0 标准阳光光谱辐照度	16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 6496—1986《航天用太阳电池标定的一般规定》。本标准与 GB/T 6496—1986 相比,主要技术变化如下:

- 适用范围增加了多结砷化镓太阳电池相应的子太阳电池的标定(见第 1 章);
- 增加了“高空飞机标定法”和“高空气球标定法”(见附录 A);
- 参照 ISO 15387:2005,更新了 AM0 标准阳光光谱辐照度分布数据(见附录 B,1986 年版附录 A);
- 将“地面直接阳光标定法”由标准附录予以描述改为在标准正文中予以详细描述(见第 4 章,1986 年版附录 B);
- 删除了“高山标定法”(见 1986 年版的附录 B);
- 删除了名词术语“AM0 标定的短路电流值”和“AM0 标定值”(见 1986 年版附录 C)。

本标准由中国航天科技集团公司提出。

本标准由全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)归口。

本标准起草单位:北京东方计量测试研究所、上海空间电源研究所、中国电子科技集团公司第十八研究所。

本标准主要起草人:杨亦强、张于、陆剑峰、倪家伟、肖志斌、王立功、刘民、徐思伟、刘志宏、路润喜、苏新光、马志毅、张明志、胡志远、李振、吴康、梅高峰、程硕。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 6496—1986。

引 言

航天用标准太阳电池是航天用太阳电池及太阳电池阵电性能测试时太阳模拟器辐照度设定的依据,获得准确的一级航天用标准太阳电池的标定结果,是保证航天用太阳电池及太阳电池阵电性能测试准确性的前提。

GB/T 6496—1986 中推荐的两个航天一级标准太阳电池的标定方法之一“地面阳光光谱法”一直被我国航天系统使用,并不断改进、完善。1990 年~2000 年,该方法多次参加了与 NASA、ESA、NASDA 等国外航天机构的航天标准太阳电池的比对测试,验证了该方法的准确性与可靠性,并以“地面直接阳光标定法”的名称被列入国际标准 ISO 15387:2005《航天系统 单结太阳电池 测量与标定程序》(Space systems—Single-junction solar cells—Measurement and calibration procedures),是目前我国唯一获得国际认可的航天用标准太阳电池的标定方法。

“地面直接阳光标定法”利用自然阳光以及成熟的通用仪器设备即可进行太阳电池的 AM0 标定,技术成熟,费用低。该方法可采用腔体的绝对直接辐射计,准确度高并可直接溯源到世界辐射中心的太阳辐照基准,具有较高的准确性和可靠性。

高空及空间标定可以直接得到太阳电池在真实 AM0 阳光条件的标定结果,具有更高的准确性。国外先进航天机构的“高空飞机标定法”“高空气球标定法”等高空标定方法已有超过 50 年应用经验,利用卫星、航天飞机进行的搭载标定也已开展了多次,在载人空间站进行太阳电池标定的工作也在规划之中。高空及空间标定也是我国航天太阳电池标定技术的发展方向。

我国从 2000 年开始高空及空间标定的研究工作,在方法、设备和程序等方面还需要改进完善。为了促进我国高空标定技术的发展,本着向国际先进标准靠拢,为今后的发展提供了指导,同时反映我国技术现状的原则,在附录 A 中分别列出了国际标准 ISO 15387:2005 中规定的“高空气球标定法”和“高空飞机标定法”,为我国今后航天用太阳电池的高空标定工作提供指导。

GB/T 6496—1986 的修订采用了具有我国自主知识产权国际公认的标定方法,吸收了我国航天太阳电池标定技术多年来的发展成果,既体现了我国技术现状,又考虑了未来发展,且靠拢国际先进标准,更具可操作性和指导意义,将在我国航天太阳电池标定技术的发展以及航天光伏电源系统的研制、应用水平的提高中发挥积极作用。

航天用太阳能电池标定方法

1 范围

本标准规定了采用地面直接阳光方法进行航天用一级标准太阳能电池标定的标定原理、仪器设备、测试系统和程序等。

本标准适用于航天用单晶硅、单结砷化镓一级标准太阳能电池以及航天用多结砷化镓太阳能电池相应的一级标准子太阳能电池的标定,其他类型航天用标准太阳能电池、地面用标准太阳能电池的标定可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2297 太阳光伏能源系统术语

GB/T 6492 航天用标准太阳能电池

GB/T 6495.4 晶体硅光伏器件的 I-V 实测特性的温度和辐照度修正方法

GB/T 6495.8 光伏器件 第 8 部分:光伏器件光谱响应的测量

ISO 15387:2005 航天系统 单结太阳能电池 测量与标定程序(Space systems—Single-junction solar cells—Measurements and calibration procedures)

3 术语和定义

GB/T 2297 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

一级标准太阳能电池 primary standard solar cell

用规定的方法制作,具有与被测太阳能电池相同的相对光谱响应,采用规定的不基于其他标准太阳能电池的标定方法标定过的太阳能电池。

3.2

一级标准子太阳能电池 primary standard component solar cell

用规定的方法制作,具有与被测多结太阳能电池相应子电池相同的相对光谱响应,采用规定的不基于其他标准太阳能电池标定方法标定过,用于太阳模拟器相应波段辐照度的设定的太阳能电池。

3.3

航天用太阳能电池标定 space solar cell calibration

确定标准太阳能电池或标准子太阳能电池在标准或真实 AM0 阳光条件和标准温度下短路电流的过程。

3.4

AM0 阳光条件 air mass zero sunlight condition

大气层上界日地平均距离处与阳光光线垂直平面上的阳光光照条件。