

SJ

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 10698-1996

非晶硅标准太阳电池

Amorphous silicon reference solar cell

1996-07-22 发布

1996-11-01 实施

中华人民共和国电子工业部 批准

前 言

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准由南开大学光电子薄膜器件与技术研究所,电子工业部标准化研究所,有色金属研究总院负责起草。

本标准主要起草人:李长健,纪善恩,王世昌,胡 汛,由志德。

非晶硅标准太阳电池

Amorphous silicon reference solar cell

1 范围

本标准规定了非晶硅 AM1.5 标准太阳电池(以下简称“非晶硅标准太阳电池”)的要求、试验方法、检验规则、分类与命名以及标志、包装、储存、运输等。

本标准还规定了二级非晶硅标准太阳电池的标定方法和记录内容。

本标准适用于单结和叠层非晶硅太阳电池,不适用于弱光非晶硅太阳电池。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 11011—89 非晶硅太阳电池电性能测试的一般规定

IEC 904—2—89 标准太阳电池的要求

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 弱光非晶硅太阳电池 dim light amorphous silicon solar cells

指应用于弱光条件下的非晶硅太阳电池。所谓弱光一般指室内人造光源如荧光灯、白炽灯等所发的光,其光照度在 20Lx 到 1000Lx 之间。白天室内散射光亦可看作是弱光条件。目前弱光非晶硅太阳电池主要应用于电子计算器和电子手表上。

3.2 EVA(ethylene—vinyl acetate copolymers)

一种聚烯烃塑料,可谓“热熔胶”,又称 EVA 膜。

4 分类与命名

4.1 分类

非晶硅标准太阳电池可用经老炼、筛选的单结和叠层非晶硅太阳电池来制作,也可以用单晶硅太阳电池加适当滤光片来制作。

非晶硅标准太阳电池分为一级、二级标准太阳电池。由国家专门计量单位对一级和二级标准太阳电池进行标定。

一级非晶硅标准太阳电池是以国家标准辐射计或其他光能计量标准器具为基准,在自然光或太阳模拟器条件下加以标定的专用太阳电池。

二级非晶硅标准太阳电池在自然光或太阳模拟器条件下依据一级非晶硅标准太阳电池进行标定。

4.2 命名

非晶硅标准太阳电池型号命名方法见表1。

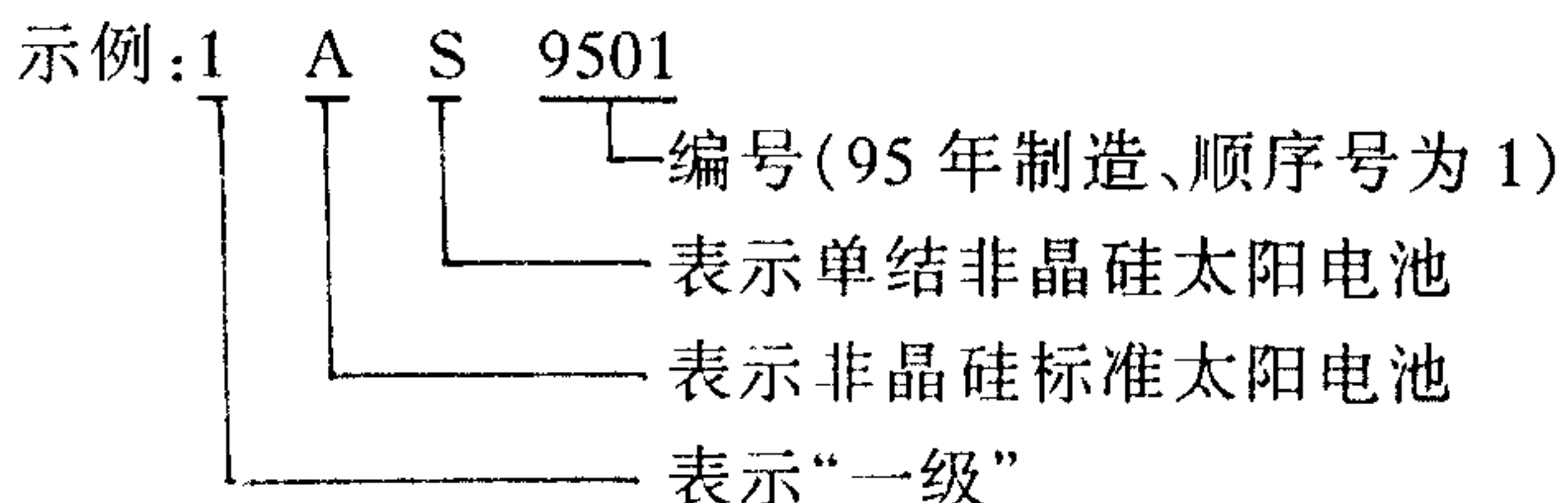


表 1

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分	
型号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
1	一级非晶硅标准太阳电池	A	非晶硅标准太阳电池	S	单结非晶硅标准太阳电池	用四位有效数字表示	前两位为年代号,后两位为顺序号
2	二级非晶硅标准太阳电池			T	叠层非晶硅标准太阳电池		

5 要求

5.1 外观

非晶硅标准太阳电池表面应完整、清洁、无机械损伤,电池与基座应粘贴牢固,边缘要密封。

5.2 视角

非晶硅标准太阳电池的视角应大于 160° 。

5.3 设计与结构

5.3.1 选作标定用的太阳电池的光谱响应保证该电池在以后的使用中由于光谱响应不匹配而引起的电性能测量误差不大于 $\pm 1\%$ 。光谱失配误差按 GB 11011 中的附录 A 计算。

5.3.2 非晶硅标准太阳电池采用封装形式,它由窗口玻璃、太阳电池、金属外壳、滤光片、连接导线及插座、透明胶组成。金属外壳的上表面及内表面应具有不反射的光学特性。温度传感器应紧密附着于太阳电池的背表面。封装的具体要求按 IEC 904-2-89 第九章的规定。对于玻璃衬底非晶硅标准太阳电池不需另加窗口保护玻璃。

5.3.3 非晶硅太阳电池一般由分割成条状的若干单体电池串联而成。因此用作非晶硅标准太阳电池的电池应至少包括彼此串联的三个单体电池。

5.3.4 预封装

用来制作非晶硅标准太阳电池的非晶硅电池应进行预封装。预封装用热压 EVA 膜或其

他材料。

5.4 老炼与筛选

用来制作非晶硅标准太阳能电池的单结和叠层非晶硅电池必须进行老炼。选择电性能稳定者作为非晶硅标准太阳能电池,即其光伏特性(主要指短路电流)在老炼的最后一个月内(自然阳光下)或最后 60h,内(模拟阳光下)的变化值不大于初始值的 5%。

5.5 温度测量误差

非晶硅太阳能电池的温度测量误差应不大于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

5.6 绝缘电阻

太阳能电池、金属外壳以及测温元件三者之间的绝缘电阻应大于 $100\text{M}\Omega$ 。

5.7 环境适应性

5.7.1 高温贮存

非晶硅标准太阳能电池在温度 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下,存放 16h。

5.7.2 低温贮存

非晶硅标准太阳能电池在温度 $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的条件下,存放 16h。

5.7.3 温度冲击

非晶硅标准太阳能电池在温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ 的条件下,以 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的温度变化速率循环 10 次。

5.7.4 稳态湿热

非晶硅标准太阳能电池在温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 90%~95% 的环境中放置 96h。

5.7.5 光照

非晶硅标准太阳能电池按 6.6.5 的规定,经受三个光照试验周期。

5.8 电性能测量

每次环境试验后,电性能测量的衰退应小于试验前的 5%。

5.9 标定

5.9.1 每个非晶硅标准太阳能电池都应当进行标定,并以标准太阳光谱辐照度分布下每单位辐照度, 25°C 时的短路电流来表示,即标准条件下的标定值 $B_{1.5}$ 。

5.9.2 每次标定非晶硅标准太阳能电池时,应记录如下内容:

- 型号;
- 电池制造厂名称;
- 标定机构;
- 标定地点和日期;
- 标定方法,注明辐射计或标准灯的特性、一级标准太阳能电池的型号、模拟器特性、温度传感器的类型及技术参数;
- 相对光谱响应
- 短路电流温度系数;
- 标准测量条件下的标定值(AW^{-1}m^2);
- 标定准确度。

5.10 维护和使用

5.10.1 一级非晶硅标准太阳能电池的维护

5.10.1.1 一级非晶硅标准太阳能电池由标定机构保管。

5.10.1.2 一级非晶硅标准太阳电池的标定值由至少三只一级非晶硅标准太阳电池保持着。每隔 90d 用交叉检验的方法检验一级非晶硅标准太阳电池的稳定性。若某只一级非晶硅标准太阳电池的标定值与全部一级非晶硅标准太阳电池标定值的平均值的偏差超过 $\pm 1\%$, 则该只非晶硅标准太阳电池不能继续作为一级非晶硅标准太阳电池来使用, 应重新标定。

5.10.1.3 应定期对所有的一级非晶硅标准太阳电池进行重新标定, 间隔不大于 2a。

5.10.2 二级非晶硅标准太阳电池的维护

5.10.2.1 二级非晶硅标准太阳电池由使用单位保存。

5.10.2.2 二级非晶硅标准太阳电池的标定周期为一年。经常处于使用状态的二级标准太阳电池应每半年标定一次。超过标定周期未标定的, 不得继续作为二级标准太阳电池使用。

5.10.3 使用注意事项

5.10.3.1 一级非晶硅标准太阳电池主要用于标定二级非晶硅标准太阳电池。

5.10.3.2 非晶硅标准太阳电池在使用过程中, 不准接触腐蚀性物质, 表面不得有划痕、沾污和损伤。

5.10.3.3 在使用中, 与非晶硅标准太阳电池的连线应由四线制组成。

6 试验方法

6.1 外观

用目测方法检查产品外观。

6.2 视角

依据封装结构图和电池衬底玻璃厚度进行检测计算。

6.3 老炼与筛选

非晶硅标准太阳电池的老炼方法, 可在室外自然阳光或室内标准模拟阳光下进行。非晶硅太阳电池处于开路状态, 置于室外自然光照环境下至少 1a 或在室内标准模拟光照下至少 600h, 室内老炼要保持电池温度不高于 40°C 。

6.4 温度测量误差。

非晶硅标准太阳电池温度测量误差的检查, 检查三个温度测量点, 即 5°C , 室温和 60°C 。将被测电池先后置于三个不同的温度环境中, 待电池温度达到平衡测量环境温度。同时读出非晶硅标准太阳电池内测温传感器的读数。

6.5 绝缘电阻

采用 500V 的兆欧表测量。测量时温度应在 40°C 以下, 相对湿度在 75% 以下。

6.6 环境适应性

6.6.1 高温贮存

将样品放入温度为 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的试验箱内, 待箱内温度达到规定值时开始计时, 存放 16h 后取出。

6.6.2 低温贮存

将样品放入温度为 $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的试验箱内, 待箱内温度达到规定值时开始计时, 存放 16h 后取出。

6.6.3 温度冲击

将试样放入温度调为 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱内。待试样温度达到平衡时, 将试样取出, 在室温下停留 1min 后, 放入温度调为 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱内。待试样温度达到平衡时, 将试样取

出,在室温下停留 1min。至此为 1 个循环,共循环 10 次。

6.6.4 稳态湿热

将试样放入温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 90%~95% 的试验箱内。待试样温度稳定在 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时开始计时,存放 96h 后取出。

6.6.5 光照

将试样置于辐照度为 $1000\text{W}/\text{mm}^2$ 的 ELH 灯光下,连续照射 20h 后,在室内放置 4h 为一个试验周期。共试验三个周期。

6.7 电性能测量

非晶硅太阳能电池性能的测量方法按 GB 11011 第 7 章的规定。

6.8 标定

本标准仅对二级非晶硅标准太阳能电池进行标定。标定方法按 IEC904-2-89 第 12 章进行。

7 检验规则

每个非晶硅标准太阳能电池都需要按表 2 所列的项目和顺序进行检验,各项检验结果都应符合要求。

表 2

序号	检验项目	要求章条号	方法章条号
1	外观	5.1	6.1
2	视角	5.2	6.2
3	温度测量误差	5.5	6.4
4	绝缘电阻	5.6	6.5
5	环境适应性	5.7	6.6

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 在非晶硅标准太阳能电池封装外壳的明显部位清晰地表明其型号

8.2 采用适当的包装,确保非晶硅标准太阳能电池在运输过程中,不受机械损伤,避免受潮。

8.3 一级、二级非晶硅标准太阳能电池的贮存环境

应保证相对湿度低于 40%,环境温度在 -10°C 到 40°C 之间,严格避免腐蚀性气体、腐蚀性物质和强烈光照。