

新型薄膜电池光伏组件设计技术

薄膜电池是光电转换的核心单元，然而它需要进行封装保护，制作成光伏组件，以满足实际应用（机械性能和稳定性等）的要求。然而薄膜电池组件需要大量用到EVA或PVB等高分子有机聚合物材料，本文采用新的薄膜组件设计技术，减少甚至不使用这些高分子有机化工材料，而基本采用无机材料，使得薄膜光伏组件更加环保经济。

一、前言

薄膜电池是光电转换的核心单元，然而它需要进行封装保护，制作成光伏组件，以满足实际应用（机械性能和稳定性等）的要求。然而薄膜电池组件需要大量用到EVA或PVB等高分子有机聚合物材料，本文采用新的薄膜组件设计技术，减少甚至不使用这些高分子有机化工材料，而基本采用无机材料，使得薄膜光伏组件更加环保经济。

二、常规薄膜电池分类

通常薄膜电池分为以下几大类：非晶硅、砷化镓III-V族化合物、硫化镉、碲化镉及铜铟镓硒薄膜电池组件等。GaAs属于III-V族化合物半导体材料，其能隙为1.4eV，正好为高吸收率太阳光的值，与太阳光谱的匹配较适合，且能耐高温，在250 的条件下，光电转换性能仍很良好，其最高光电转换效率约30%，特别适合做高温聚光太阳电池。

CdTe是 - 族化合物半导体，带隙1.5eV，与太阳光谱非常匹配，最适合于光电能量转换，是一种良好的PV材料，具有很高的理论效率（28%），性能很稳定，一直被光伏界看重，是技术上发展较快的一种薄膜电池。碲化镉容易沉积成大面积的薄膜，沉积速率也高。CdTe薄膜太阳电池通常以CdS / CdTe异质结为基础。尽管CdS和CdTe和晶格常数相差10%，但它们组成的异质结电学性能优良，制成的太阳电池的填充因子高达 $FF = 0.75$ 。

非晶硅薄膜电池一般采用PECVD——（等离子增强型化学气相沉积）方法使高纯硅烷等气体分解沉积而成的。此种制作工艺，可以在生产中连续在多个真空沉积室完成，以实现大批量生产。由于沉积分解温度低，可在玻璃、不锈钢板、陶瓷板、柔性塑料片上沉积薄膜，易于大面积化生产，成本较低。在玻璃衬底上制备的非晶硅基太阳能电池的结构为：Glass/TCO/p-a-SiC : H/i-a-Si : H/n-a-Si : H/Al，在不锈钢衬底上制备的非晶硅基太阳能电池的结构为：SS/ZnO/n-a-Si : H/i-a-Si(Ge) : H/p-a-Si : H/ITO/Al。

铜铟镓硒(CIGS)薄膜太阳能电池由于效率高、无衰退、抗辐射、寿命长、成本低廉等特点，是备受人们关注的一种新型光伏电池产品，目前，美国国家可再生能源实验室在玻璃衬底上利用共蒸发三步工艺制备出最高效率达19.9%的电池。近期，CIGS小面积电池效率又创造了新的记录，达到了20.1%。

三、新型薄膜电池组件的结构设计

新型薄膜电池组件的结构设计如图1所示：

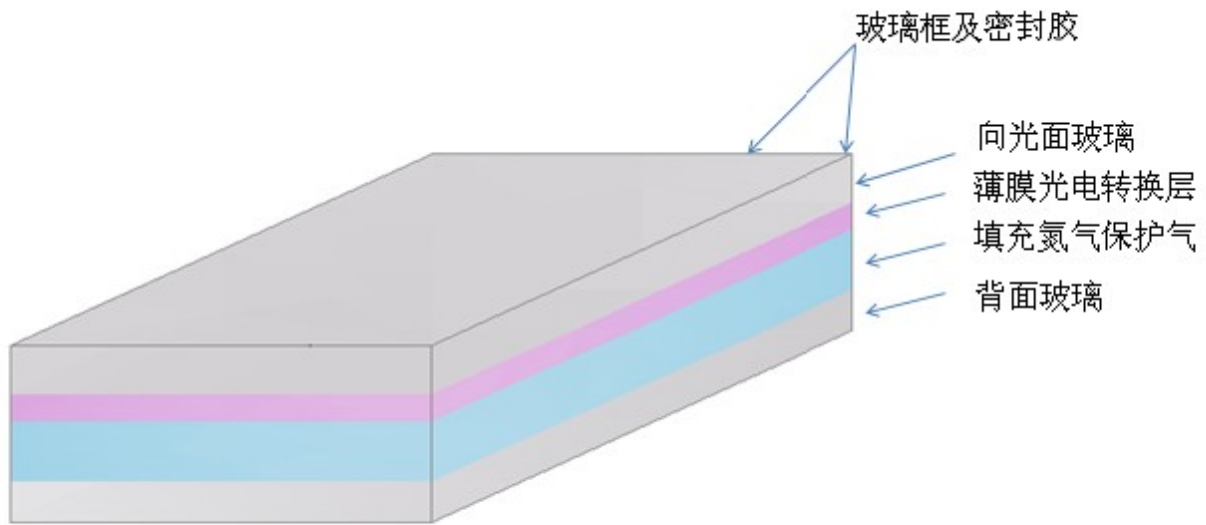


图 1 新型薄膜电池组件的结构

结构说明如下：

第一层: 向光面，采用高透光率光伏导电玻璃

第二层：导电玻璃通过镀膜技术制作薄膜光电转化单位（薄膜电池）。

第三层：采用填充氮气或其它惰性气体，对薄膜电池进行保护，避免薄膜电池被氧化及腐蚀。

第四层：背面玻璃，采用普通钢化玻璃。

组件边框及周边：

- 1) 可以采用与正面玻璃连体的玻璃构件，背面也采用与背面玻璃连体的构件，正面和背面构件相互机械咬合。硅基密封胶密封。
- 2) 可以采用单独的玻璃构件或金属构件，硅胶密封胶密封。
- 3) 各构件与组件接触面需要密封和机械保护。

五、结论

- 1) 该新型薄膜组件结构摒除了EVA，PVB的使用，填充氮气等惰性气体来对薄膜电池进行化学保护，从而大量减少了高分子有机材料的应用。
- 2) 边框，摒弃铝框，采用一体化的玻璃构件来衔接，密封胶密封，来保证机械力学要求，运输及安装的要求。
- 3) 该组件可以满足建筑一体化的应用要求（高度有限制），也可以应用地面电站、路灯等方面应用。
- 4) 考虑力学要求，可以针对背面玻璃进行填充改性，使其满足构件的韧性、弯曲、拉伸强度等力学性能。
- 5) 环保经济。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/23626.html>