

太阳能背板水蒸气透过率测试方法分析及仪器选择要点

作者: 济南兰光机电技术有限公司

摘要: 太阳能背板是太阳能电池组件的重要组成部分,除了要具备良好的耐候性、防震性和可靠的绝缘性外,还要具备较高的阻水性能,而水蒸气透过率是衡量其性能的重要指标,也是相关企业必须关注和控制的指标。

关键词: 阻水性、电解法、太阳能背板、水蒸气透过率、W3/330

正文:

随着可再生能源的发展和利用,以及国家政策的提倡和鼓励,太阳能电池组件作为一种技术相对成熟的清洁能源,正在被越来越多的应用到工业生产和日常生活中。太阳能电池组件依次由光伏玻璃、EVA、太阳能电池片、EVA 和太阳能背板层叠组合而成。作为太阳能电池组件最外面的保护层,太阳能背板对电池片起到了重要的保护和支撑作用,是太阳能电池组件的重要组成部分。由于太阳能电池产品的使用要求年限较长,为满足此条件,背板材料除了要具备良好的耐候性、防震性和可靠的绝缘性外,还要具备较高的阻水性能。若太阳能背板阻水性能不良,则空气中的湿气会透过太阳能背板进入到内侧,影响到 EVA 的粘结性能,导致背板与 EVA 脱离,进而使更多湿气直接接触太阳能电池片而使电池片被氧化,影响电池寿命。因此,阻水性能是衡量太阳能电池背板性能的重要指标,其主要反映在材料的水蒸气透过率数据中。

1、太阳能背板的水蒸气透过率检测方法

目前, 行业内检测水蒸气透过率均采用电解法: 具有稳定相对湿度的氮气在薄膜的一侧流动, 干燥氮气在薄膜的另一侧流动; 由于湿度梯度的存在, 水蒸气会从高湿侧穿过薄膜扩散到低湿侧; 在低湿侧, 透过的水蒸气被流动的干燥氮气携带至传感器, 进入传感器时会产生同比例的电信号, 通过对传感器电信号的分析计算, 从而得出试样的水蒸气透过率等参数。下图为电解法测试示意图:

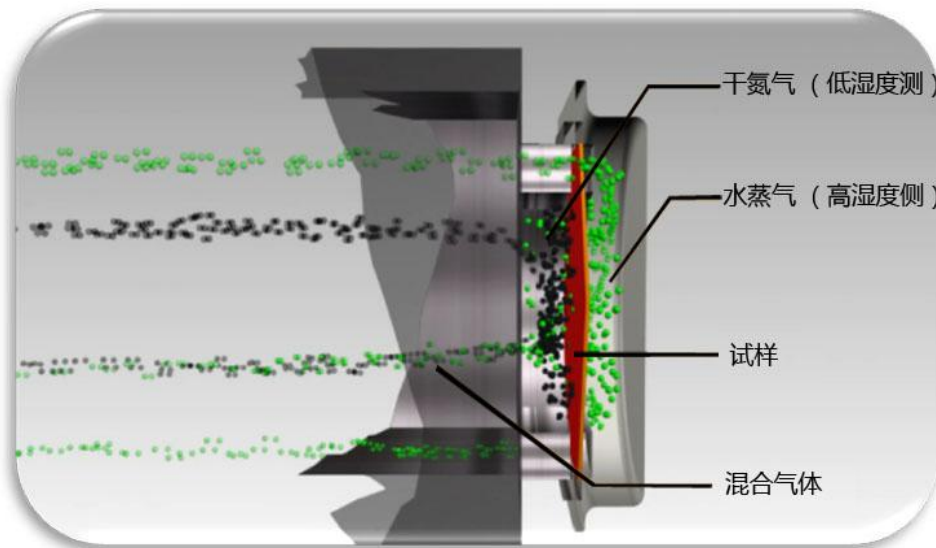


图 1: 电解法测试原理

2、水蒸气透过率测试仪器选择要点

2.1 测试精度

测试精度是选择一款测量仪器最为重要的指标, 直接关系到试验的成功与否, 更关系到企业生产工艺的科学性和产品质量控制。测试精度主要取决于两个方面: ①机械结构和元器件。内部结构是仪器整体的骨干, 最大程度决定着仪器的测试精度, 而元器件作为仪器内部的核心要素, 其精密性、耐久性则会影响到测试精度的长期稳定性。②控温控湿能力。在实际应用中, 太阳能背板可能会面临高温或寒冷, 潮湿或干燥的环境。在这种非常态的环境中, 材料的阻隔性会表现出极大的差异, 因而这一特性要求检测仪器具备较强且精确的控温控湿能力。

2.2 试验过程判断

在渗透过程中,水蒸气需要经历一个非平衡态(渗透不稳定)再到达平衡态(渗透稳定),而测定材料的水蒸气透过参数一定要在平衡态下进行,否则数据就是错误的。而对于电解传感器法而言,进入渗透过程后只要单位时间内进入传感器的水蒸气含量不超过传感器的测量上限检测就可以无限期延长直到传感器消耗殆尽,所以按照试验时间的长短判定试验能否结束是非常不可取的。如果只通过操作人员的观察来判断渗透过程是否达到稳定,则会致使测试数据准确性降低以及测试数据重复性变差。GB/T 21529-2008《塑料薄膜和薄片水蒸气透过率的测定 电解传感器法》规定:“按一定的时间间隔定时测量电解电流的变化量,当相邻 3 次电流采样值波动幅度不大于 5%时,可视为电流已保持恒定,水蒸气渗透达到稳定状态。”因此,在选择试验仪器时,要重点关注该仪器的试验过程的判断模式是否符合国家标准规定,以及是否设置多种判断模式来满足日常检测时遇到的各种材料和情况。

2.3 测试效率

根据标准规定,每种测试材料至少获得三组测试数据才可得出可靠的检测结果。目前,水蒸气透过率测试仪有单测试腔和多测试腔之分。采用多腔测试仪器,可同时完成同类三个试样检测,大幅提高了工作效率。

3、试验过程演示

3.1 试验条件

试验温湿度应满足 GB/T 2918 中的规定,控制实验室温度为 38℃,湿度为 90%RH。注意周围空间尽量不能有强电磁辐射干扰。试验方法选择电解法。

3.2 试验仪器

本项试验选用 Labthink 兰光 W3/330 水蒸气透过率测试系统。该款仪器采用电解法测试原理,可同时进行三个试样的检测。

3.3 试样制备

选择没有皱折、褶皱、针孔、污渍，厚度均匀的试样。如图 2 所示，把待取试样平放在黑色橡胶垫上，然后将菱形取样器（菱形）放在试样上，用锋利的取样刀或壁纸刀沿取样器的四边取样，完成试样的制取，然后用随机附带的专用制孔器加工出 2 个 ϕ 6.3mm 孔。



图 2: 试样制取

3.4 试验过程

将取好的试样装夹在测试上腔（图3），然后把测试上腔装夹在机器上。进入主控计算机系统内设置试验参数，包含试验模式、试验循环测试、试验时间、测试间隔等。接下来根据测试需要选择“加热”或“制冷”来设置温湿度。全部试验参数设置完成后，点“开始试验”按钮开始测试（图4）。试验自动结束，软件中显示结果为水蒸气透过率 $1.1787\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$

济南兰光机电技术有限公司
中国济南无影山路 144 号 (250031)
总机: (86) 0531 85068566
传真: (86) 0531 85062108
E-mail: marketing@labthink.cn
网址: <http://www.labthink.cn>

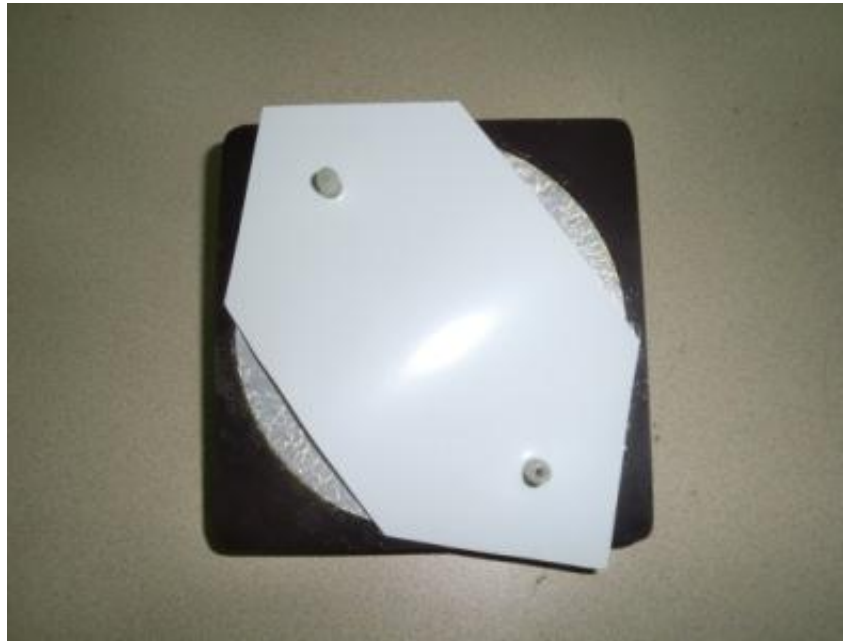


图 3: 试样夹装



图 4: 试样测试

太阳能背板作为电池片的保护和支撑材料,对太阳能电池的寿命起着至关重要的影响。其水蒸气透过率测试可有效评判背板材料的阻水性,从新的角度提出太阳能电池产品的质量控制要求,为预估太阳能电池的使用期限提供了可靠的判断标准。