

包装材料检测的环境要求

摘要: 本文结合国标 GB/T 2918 详细介绍了试验环境的变化给软包材物理性能检测带来的影响, 并给出了可供选择的试验环境控制方法。

关键词: 试验环境, GB/T 2918, 软包材, 物理性能

1 试验环境

本文所说的试验环境是指一般用于软包材(薄膜等)试样物理性能检测的实验室环境, 不包括用于某些特殊试验、材料、或模拟某特定气候条件的专用环境。一般来讲, 主要有以下 3 项指标: 环境温度、环境湿度以及实验室内的空气循环流速, 其中会对软包材高聚物物理性能的检测结果显示影响的主要是试验环境的温度和湿度, 因此需要加以控制。

2 GB/T 2918-1998

GB/T 2918-1998《塑料试样状态调节和试验的标准环境》是国内使用范围最广的一条与试验环境有关的标准, 它等同采用国际标准 ISO 291: 1997《塑料——状态调节和试验的标准环境》, 提出了各种塑料及各类试样在相当于实验室平均环境条件的恒定环境条件下进行状态调节和试验的规范。对试样进行状态调节的目的是为了实现试样与状态调节环境或温度之间温度和/或含湿量平衡状态的再现。

标准中给出了两种标准环境, 参见表 1。

表 1. 标准环境

标准环境 代号	空气温度 t ℃	相对湿度 U %	备 注
23/50	23	50	应该使用这种标准环境, 除非另有规定
27/65	27	65	对于热带地区如各方商 定, 可以使用

注: 表 1 中的数值适用于大气压强在 86kPa 和 106kPa 之间的一般海拔高度及空气循环速率 $\leq 1\text{m/s}$ 的场合。

如果湿度对所测性能没有影响或其影响可忽略不计, 则不必控制相对湿度。相应的两个环境称作“温度 23”和“温度 27”。

状态调节周期应在材料的相关标准中规定。当在相应标准中未规定状态调节周期时, 应采用下列周期:

- a) 对于标准环境 23/50 和 27/65, 不少于 88h;
- b) 对于 18~28℃的室温, 不少于 4h。

除非另有规定, 状态调节后的试样应在与状态调节相同的环境或温度下进行试验。在任何情况下, 试验都应在将试样从状态调节环境内取出后立即进行。

3 温湿度变化对高聚物性质的影响

按照高分子排列的有序性, 固态高分子聚合物可分为结晶态、非晶态和取向态。绝大多数结晶高聚物都是半晶聚合物, 既有结晶部分也有无定形部分, 所不同的是结晶程度不同而已。

聚合物分子链越长, 其构象越多, 当温度升高时, 由于热运动, 分子链构象变化地越快, 聚合物内聚度下降。高聚物的某些性能(如力学性能、电学性能、阻隔性能)很大程度上与温度相关, 而且这些相关性在聚合物发生聚集态转变时表现尤为突出。

例如对于力学性能中拉伸性能的测试, 热塑性树脂的应力-应变曲线(高分子材料力学性能的重要指标)会随着温度上升, 从硬脆性向黏弹性转移。结晶性高分子随温度变化伸长率在1%~1000%范围内有很大的变化, 拉伸强度在10倍以内变化。对于吸水率小的塑料, 试验受湿度的影响不显著; 对聚酰胺那样吸水性强的材料, 由于吸水, 应力-应变曲线变化显著, 这些水分子起到了聚酰胺分子增塑剂的作用, 使材料软化。

又如材料的冲击性能测试依赖于温度。在低温下, 冲击强度急剧降低; 相反在较高的测试温度下, 冲击强度有明显的提高; 其冲击强度均随温度的降低而降低。湿度对材料的冲击强度也有影响, 如尼龙类塑料在湿度较大时, 其冲击强度大大增加, 在绝对干燥的状态下冲击强度很低。

试验环境的温湿度控制情况对试样的阻隔性测试有明显的影响, 尤其是温度对阻隔性测试的影响最为显著, 可以参阅 2005 年 2 月 21 日兰光实验室论坛文章《温度变化对材料阻隔性的影响》。一般来讲湿度对材料性质的影响不像温度波动那么明显(吸湿性材料除外), 因此可不对环境湿度做过多要求, 通常状况下仅控制试验环境的温度就可以了。

4 国内实验室环境的现状

我国的软包材检测机构主要有国家级检测机构、教学研究机构、各类质检部门等，但是实验室环境条件参差不齐，有的可以达到精确控温的要求，有的控温情况就稍差一点。

常见的控温方法有以下两种：采用全套的实验室环境控制系统（采用这种控制系统的国内实验室非常少）、以及使用空调控温（常见的控温方法）。其中前者的控温效果非常好，相比之下后者就要差一些了，尤其是在每年的春秋两季，室内外温差较小，控温很难。温度波动会对软包材物理性能的检测带来显著的影响，控温不好，同一指标的测试数据易出现较大的波动性，通常表现为数据稳定性不好，因此在这种试验环境下评价某种检测设备的精度以及数据重复性都是没有意义的。如果实验室的壁厚较大，而且所处位置的温度波动相对较小（例如背阴的房间），通过空调控温还是能够达到比较理想的控温效果的。

5 试验环境的必要性

按照国标 GB/T 2918 的要求在对塑料进行检测时需规定的标准环境下进行。如果在非标准的环境下检测材料的物理性能，所获得的试验结果必定会与按照标准环境进行的检测结果有一定的差别，这样在不同的试验条件下得到的试验结果是没有可比性的。标准环境的规定一方面是用来规范试验环境，另一方面是为了使得各检测机构出具的试验结果具有可比性，因此，实现试验环境的精确控制是很有必要的。

然而要实现试验环境的控制并不一定非要从控制实验室环境入手，选择具有温湿度自控功能的设备也是一种非常有效的方法。例如 Labthink 兰光推出的 VAC-V1 气体渗透仪、TSY-T1、T2、T3 透湿性测试仪都具有室温~50℃ 自控温功能。