

兰光实验室功能与服务

——超高低温实验室

摘要: 本文详细介绍了对包装材料进行非常规温度下阻隔性检测的必要性与检测方法,同时介绍了兰光超高低温实验室的功能与服务项目。

关键词: 非常规温度, 阻隔性, 透氧量, 检测

当前,材料的阻隔性测试正在塑料薄膜生产、使用行业中快速推广,然而随着测试的普及和测试精度的提高,一些测试细节逐渐受到关注,其中最突出的就是温度变化对于材料阻隔性的影响。需要特别明确的一点是并非是温度变化给测试过程和检测结果带来了影响,而是材料的阻隔性在不同的温度点是不同的。

1 检测需求

温度不但会对材料的结构产生影响,同时也会影响渗透质,这就决定了材料阻隔性受温度影响的差异性,即对于不同的材料,受温度影响所表现出来的变化趋势并不一致。对此,我们曾经在 0°C~70°C 条件下进行过大量氧气渗透性试验,从图 1 中的数据曲线可以看出同种试样在不同的温度段阻隔性变化的比率是不相同的,而不同的试样在同一温度段中的阻隔性变化比率也不相同。

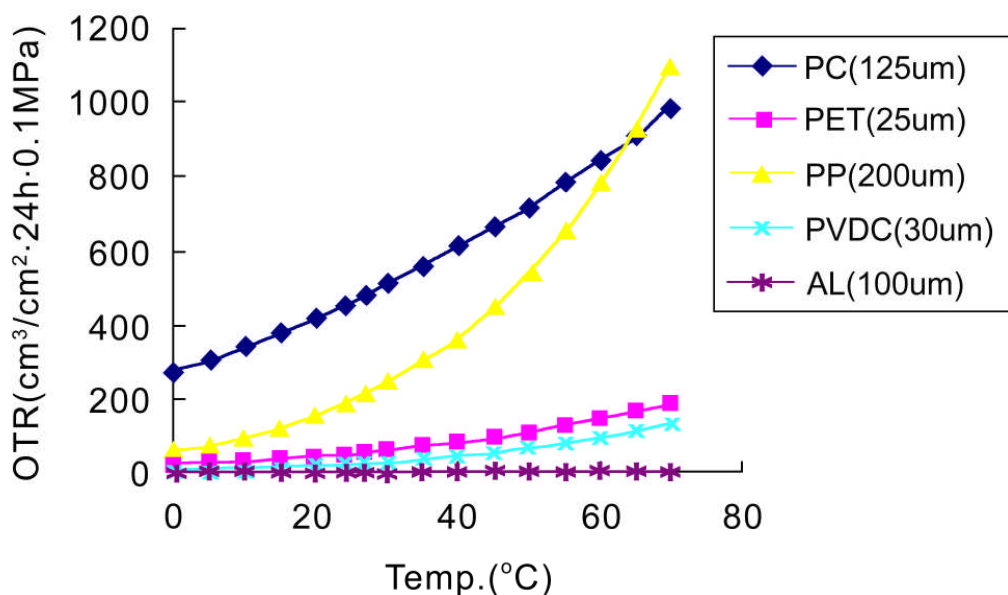


图 1. 温度对材料透氧量的影响

长期试验证明无机气体的渗透系数、扩散系数、溶解度系数与温度的关系均服从 Arrhenius 方程, 随着温度的升高, 渗透系数、扩散系数、溶解度系数都会出现变化。包装材料的实际使用温度与检测温度不一致的情况是普遍存在的, 因此包装设计无论是在材料选择还是结构设计上都很有可能与预期的阻隔性有一段差距, 这些情况的存在不但会降低包装的品质, 同时也会给企业带来严重的经济损失和形象损失。

2 非常规温度下的阻隔性测试

实际上对于不同的试样, 即使材质相同, 使用的添加剂种类及用量也很难完全一致, 所以不能期待它们在阻隔性方面的表现会完全一致, 而借鉴其它材料在特定温度点的阻隔性数据进行推断更是不可行的, 因此需要对研究材料进行实际检测。很多材料的实际使用温度并不在实验室常规温度以及设备可控的温度范围之内, 例如冷藏、高温消毒等温度, 我们将这些温度称为非常规温度。当然, 如果能在实际使用温度环境中进行材料的阻隔性检测则一切问题都会迎刃而解, 然而这种做法的实际难度很大。

首先, 成本很高。视产品制造、销售地区的不同, 全球各地在包装材料的实际使用温度上存在非常大的差异, 而且与产品的销售范围、销售目的以及销售周期有关。可见, 要实际制造这样的设备就需要同时考虑高温检测和低温检测两类, 成本会出现巨幅增加 (包括设备的制造成本以及试验损耗的能源)。

其次, 进行非常规温度下的测试, 其试验效率要低于常温试验, 不但因为非常规温度试验设备的结构要比常温试验复杂多, 同时还是要考虑到操作人员的可操作性, 因此必要的冷却时间或者升温时间是不能忽略的。

第三, 操作方便性欠佳, 由于非常规温度往往是操作者无法承受的, 因此无论是什么操作, 只要接触到非常规温度领域, 都需要先使温度恢复到常温才能进行。

由于市场对获得材料在非常规温度下的阻隔性参数的需求增长迅速, Labthink 研发阻隔性数据拟合应用技术 (Data Curve Fitting in Permeation, 简称 DCFP) 来解决这些难题。DCFP 技术是以 Fick 定律、Henry 定律、Arrhenius 方程等重要理论为依据, 可通过常规条件下不同温度点的阻隔性数据轻松获得任意温度下的气体渗透量、渗透系数、扩散系数以及溶解度系数。通过 DCFP 技术, 可以简单、方便、经济地获得材料在非常规温度下的材料阻隔性数据, 不过由于每种材料都有自己的温度特性, 而不同材料的阻隔性随温度变化的程度也不相同, 因此 DCFP 技术目前不适用于复合材料。

3 超高低温实验室

Labthink 是国内最先涉足阻隔性测试领域的包装材料检测设备制造商, 对于温度对材料阻隔性的影响有着深

济南兰光机电技术有限公司

中国济南市无影山路 144 号(250031)

总机: (86) 0531 85068566

传真: (86) 0531 85062108

E-mail: marketing@labthink.cn

网址: <http://www.labthink.cn>

入的研究, 深刻地认识到对于很多选用高阻隔包装材料完成包装的产品来讲, 温度因素不但成为了决定阻隔性材料选择正确与否的条件, 也成为了影响产品包装成败的关键。对于在非常规温度下的材料阻隔性检测, 尽管 Labthink 研发的 DCFP 技术在解决单层塑料薄膜的特殊温度阻隔性测试上表现出极强的优势, 但是随着多层复合薄膜的大量应用, 市场上对于在实际使用温度下 (例如冷藏或者杀菌的温度) 检测材料的阻隔性仍旧有着很强的需求。

为了更好地研究复合材料阻隔性与温度之间的联系、积累丰富的材料检测数据, 并为客户提供更加专业的材料阻隔性检测服务, 兰光于 2008 年初正式建立超高低温实验室, 主要致力于进行各种非常规温度下材料阻隔性能的检测, 该实验室可以准确完成 $-20^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 范围内试样对氧气、氮气、二氧化碳、空气等常见无机气体的阻隔性检测, 并且可以在检测无机气体对材料的渗透系数的同时检测气体在材料内的扩散系数以及材料对气体的溶解度系数。目前该实验室正与山东省产品质量监督检验研究院、国家包装产品质量监督检验中心 (济南) 合作进行软包装材料阻隔性数据拟合分析应用技术的研究项目, 该项目已在 2007 年正式被列为国家质检总局科技项目之一。目前, DCFP 技术在 $10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 温度范围内的数据验证已经完成, 通过实际测试证明拟合数据与在实际温度下检测所得的材料阻隔性数据具有极高的一致性, 而 $-20^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 温度范围内的拟合数据验证试验正由超高低温实验室承担。与阻隔性实验室一样, 超高低温实验室也提供客户送样检测服务, 同时积累试验数据, 进一步丰富 Labthink 阻隔性数据库。

4 总结

合理使用阻隔性材料进行产品包装能有效延长产品的保质期和保存质量, 然而随着阻隔性材料的广泛应用, 温度已经成为影响阻隔性材料选择的重要因素。超高低温实验室的建立是基于当前对温度问题的普遍关注, 通过我们专业的阻隔性检测服务可以为不同使用温度下包装材料的选择应用以及包装结构的合理设计提供最有效的建议和帮助。