

从 ASTM D 3985 等压法的数据溯源看压差法的权威地位

摘要: 本文通过介绍溯源性的概念以及透气性测试方法中标准物质的来源, 分析了在透气性测试领域中压差法的基础地位, 指出等压法对压差法测试数据的溯源依赖性。

关键词: 标准物质, 溯源, 压差法, 等压法, 标定

等压法透气性测试标准 ASTM D3985 中要求使用 NIST 提供的标准物质进行标定, 然而很多标准执行者对这种可溯源的标准物质的材质以及其标准值的获得方法并不十分了解。本文将对标准物质的溯源性以及 ASTM 等压法透气性测试标准中采用的标准物质进行详细的说明, 并由此分析在透气性测试领域中各种检测方法的地位。

1. 什么是溯源性

溯源性是指一个测量结果或测量标准的值, 都能通过一条具有规定不确定度的连续比较链, 与测量基准联系起来。这种特性使所有的同种量值, 都可以按这条比较链通过校准向测量的源头追溯, 也就是溯源到同一测量基准 (国家基准或国际基准), 从而使准确性和一致性得到技术保证。否则, 量值处于多源或多头, 必然会在技术上和管理上造成混乱。

标准物质的溯源性概念突出了利用“很好地确定的标准方法”确定测量值这一层意思。在测量系统中, 通过给出的标准物质质量值的不确定度可了解标准物质质量值传递的可靠程度。由于标准物质的定值工作是直接建立标准值的, 是标准物质溯源性的关键, 因此在研制标准物质时首先要考虑的是定值方法的选择, 通常选择的都是该项指标的公认检测方法。

2. 等压法透气性测试方法使用的标准物质

2.1 ASTM D 3985 采用的标准物质

ASTM D 3985 中多次提到 NIST 标准物质, 其中在“意义及使用”部分有如下描述: The oxygen transmission rate of a standard reference material as determined manometrically by NIST, is in good agreement with the values obtained in the coulometric interlaboratory test using material from the same manufacturing lot. (由 NIST 用压差法测得的标准参考材料的氧气透过率与实验室间用库仑法测试同一批次的试样所获得的数据具有很好的一致性。) 同时在 JIS K 7126-1987《塑料薄膜及薄片的气体渗透率试验方法》标准说明部分的第 8 条写明“在 ASTM D3985 中, NBS 发行的 SRM 1470 被推荐为标准参考材料”。因此可以确认 ASTM D 3985 中使用的由 NIST 提供溯源的就是标准物质 SRM 1470。

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 85864214 85953155

传真: (86) 0531 85812140

E-mail: labthink@labthink.cn

网址: <http://www.labthink.cn>

2.1 SRM 1470 介绍

SRM 1470: POLYESTER FILM FOR OXYGEN GAS TRANSMISSION MEASUREMENTS (用于氧气透过测试的聚酯薄膜)。

由美国商业部/国家标准局发布的 NBS SPECIAL PUBLICATION 260-58 详细介绍了 SRM 1470 的基本资料以及这种材料的应用情况:

This SRM takes the form of 23 μm thick sheets of poly(ethylene terephthalate) film.

(这种 SRM 材料选用厚度为 23 μm 的 PET 薄膜。)

The NBS computer-controlled manometric permeation measuring facility was employed for the collection of the data.

(使用了国家标准局的计算机控制压差法渗透测试装置来获得测试数据。)

The permeance is a function of the following quantities which must be measured: 1. The rate of pressure rise 2.

The downstream cell volume 3. The effective area of gas transmission 4. The inlet reservoir pressure 5. The absolute temperature

(渗透量是以下待测值的函数: 1. 压力的升高率 2. 下腔体积 3. 有效气体透过面积 4. 进气储存器的压力 5. 绝对温度)

This Standard Reference Material is intended for use in the measurement of the oxygen gas transmission rate of thin polymeric films using manometric, volumetric, or coulometric methods.

(这种标准参考材料用于聚合物薄膜的氧气透过率测试, 测试方法可以是压力法、体积法和库仑法。)

由这些资料描述可以确定, SRM 1470 是厚度为 23 μm 的 PET 薄膜, 采用压差法获得标准值, 用于压力法、体积法和库仑法与标准值的校对。从上述 NIST 的文件描述可以明确地看出其溯源材料的数据是用压差法测得给出的。

需要说明的一点是 NBS (National Bureau of Standards, 国家标准局) 即是 NIST (National Institute of Standards and Technology, 美国国家标准技术协会), 于 1901 年成立, 1988 年更名为 NIST。SRM 1470 的资料发布于 1979 年, 因此其中使用的还是 NBS。

3. 由标准物质溯源性看各种透气性测试方法的检测地位

透气性测试方法所使用的标准物质, 目前可知以 NIST 发表的 SRM 1470 使用最为广泛, 所以该标准物质的标准值获得方法具有相当的普遍性。SRM 1470 的说明资料中已经明确了该材料的标准值是由压差法获得的, 因此描述 SRM 1470 更加恰当的说法是“由美国国家标准技术协会 NIST 提供的可溯源到由压差法确定的标准值”的标准物质。

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 85864214 85953155

传真: (86) 0531 85812140

E-mail: labthink@labthink.cn

网址: <http://www.labthink.cn>

正如之前所说, 在标准物质的研制过程中, 定值方法的选择是溯源性的关键, 往往选择的都是该项指标的权威检测方法。因此通过 SRM 1470 定值方法的选择可以看出, 在透气性测试领域中压差法的基础地位是不容怀疑的。

综上所述, 对于透气性测试领域来讲, 压差法是基础检测方法, 而等压法设备只能使用“可溯源到由压差法确定的标准值”的标准物质的一个单点数据来局部评价自己的数据体系。