



中华人民共和国国家标准

GB/T ×××××—××××

食品塑料包装容器中顶空气体含量的测定 传感器法

Determination of headspace gas content in plastic packaging container for food—
Sensor method

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国食品直接接触材料及制品标准化技术委员会(SAC/TC 397)归口。

本文件起草单位：北京市产品质量监督检验院、济南兰光机电技术有限公司、佛山市顺德区特普高实业有限公司、干将新材料有限公司、嘉兴星越包装材料有限公司、武汉旭东食品有限公司、北京集思聚源信息科技有限公司、杭州星点包装材料有限公司、北京科瑞斯达科技有限公司、中国营养保健食品协会、北京市科学技术研究院分析测试研究所、暨南大学、国家食品安全风险评估中心、中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所。

本文件主要起草人：王朝晖、陈欣、何贤培、郭贺影、王娥娥、魏立坤、汤佳敏、陈曦、苏婉霞、余雄伟、周晶、马博凯、毛兵、刘艳伟、阚兴传、杨海波、宋治福、胡长鹰、朱蕾、张泓、邢航、夏伊宁。

食品塑料包装容器中顶空气体含量的测定

传感器法

1 范围

本文件描述了采用传感器对食品塑料包装容器内不同的顶空气体含量进行测定的方法。

本文件适用于可被取样针头刺穿的食品塑料及塑料与其他材质复合材料包装内部的氧气、二氧化碳等气体含量的测定。其他材质密闭包装容器中的顶空气体的检测可参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境

ISO 2602:1980 试验结果的统计解释 均值估计 置信区间(Statistical interpretation of test results—Estimation of the mean—Confidence interval)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

顶空气体 headspace gas

装有食品的包装被密封后，残存的或者被充入包装内部的一定量气体。

注：随着包装方式的不同，包装内部气体的压力可能会等于或高于环境大气压，也可能会低于环境大气压。

4 原理

将取样器插入待测包装内部，从包装内顶空部位采集足够体积的样气。将样气引入气体分析传感器中，间隔一定的测试时间或者待气体分析传感器输出的气体浓度值稳定之后记录试验数据。

不同气体含量的检测应使用对应的气体分析传感器。例如，当检测样气中的氧气含量时，应将样气引入氧气分析传感器；检测样气中的二氧化碳含量时，应将样气引入二氧化碳分析传感器。

已知内部充入高纯氮气的包装，包装内顶空氮气含量可通过气体总含量分别减去氧气含量、二氧化碳含量及其他已知气体含量获得。

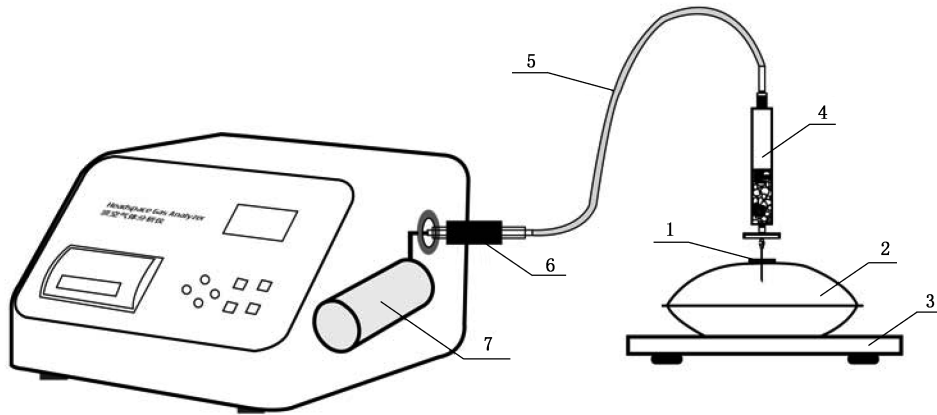
5 样品制备

包装无明显缺陷及泄露现象，密封良好，样品数量应满足测试需求且不少于 5 个。

6 仪器

6.1 顶空气体分析装置

顶空气体分析装置应实现自动取样,包含取样针、注样口、气体分析传感器、管路等。示意图见图 1。



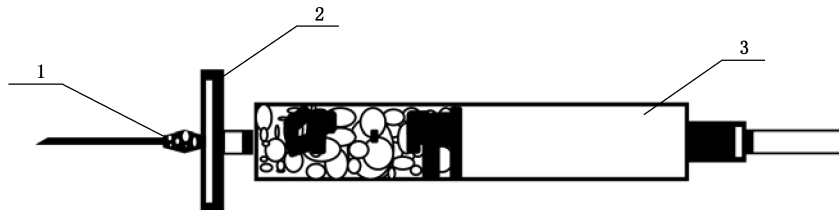
标引序号说明:

- 1——密封垫;
- 2——试样袋;
- 3——试样台;
- 4——取样器;
- 5——管路;
- 6——注样口;
- 7——传感器。

图 1 顶空气体分析装置示意图

6.2 取样器

用于刺穿样品,并从中抽取待测样气,其取样误差应低于 1%(体积分数)。包括取样针头、过滤器和手柄三部分,示意图见图 2。



标引序号说明:

- 1——取样针头;
- 2——过滤器;
- 3——手柄。

图 2 取样器结构示意图

6.3 过滤器

用于过滤进入气体分析传感器的待测样气中的杂质成分,避免杂质导致传感器损坏或影响测试数据的准确性。

6.4 密封垫

辅助取样器刺穿包装,避免包装材料出现破裂。若包装待取样部位材料本身的弹性足以使取样器刺入时不会出现泄漏,可不使用密封垫。

6.5 注样口

通过注样口,可将取样器中的样气引入检测装置。

6.6 传感器

准确检测样气中特定气体的含量,检测精度不超过 $\pm 0.5\%$ (体积分数)。

6.7 管路

用于传送待测样气的气体流路。

7 标定

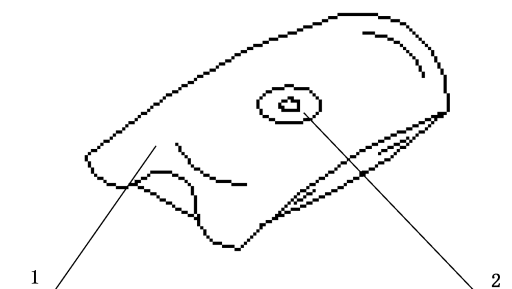
使用标准气体进行设备标定,不同气体分析传感器标定应使用相应的标准气体。标定时从标准气源中抽取气体引入检测设备中,应使用不同气体浓度的标准气体对传感器进行标定。

通常,各种气体分析传感器采用99.99%氮气标准气体进行零点标定。二氧化碳分析传感器在标定过程中需根据传感器量程采用不同浓度的二氧化碳标准气体,0%~100%、0%~20%、0%~5%三档量程的分析传感器可分别采用25%、10%、3%二氧化碳标准气体标定;氧气分析传感器采用21%氧气标准气体标定。

8 试验步骤

8.1 按照 GB/T 2918 的要求,在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $50\% \pm 10\%$ 的实验室环境下进行试验。如有其他测试需求,可在指定的环境条件下测试。

8.2 将密封垫贴到样品的待测部位,注意应粘贴牢固,防止漏气,如图 3 所示。



标引序号说明：

- 1——样品；
- 2——密封垫。

图 3 密封垫粘贴示意图

8.3 待样品放置稳定后,将取样针头刺穿密封垫中间部位进入包装内部,避免取样针头扎到包装内的物品,导致针头堵塞或断裂。

8.4 用取样器从包装内部采集样气,样气体积应满足顶空气体分析装置对最小样气体积的要求。

8.5 防止针头吸入非包装容器内的气体,取样针头不可从包装中拔出,并迅速将取样器中的待测样气经注样口全部引入检测装置内。样气将经注样口、管路依次进入氧气分析传感器、二氧化碳分析传感器等气体分析传感器。间隔一定的测试时间(测试时间的长短取决于气体分析传感器的响应时间)或者对应的待测气体分析传感器输出的相应气体浓度值 c [以体积分数(%)表示]稳定之后记录试验数据。

9 结果计算

气体浓度值按式(1)进行计算：

$$c = \frac{V}{V_{\text{总}}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- c ——待测气体浓度值(通常为氧气或二氧化碳), %;
- V ——样气中待测气体的体积,单位为升(L);
- $V_{\text{总}}$ ——样气总体积,单位为升(L)。

10 结果表达

试验结果以 5 个或 5 个以上样品的算术平均值表示。试验结果大于或等于 1%时,保留 2 位有效数字;试验结果小于 1%时,保留 1 位有效数字。按照 ISO 2602:1980 的规定计算标准偏差和平均值 95%的置信区间。

11 试验报告

试验报告应包括下列信息：

- a) 本文件编号；
- b) 试验仪器名称及型号；
- c) 样品测试时的环境条件；
- d) 试验参数；

- e) 试验结果；
 - f) 试验日期；
 - g) 试验人员；
 - h) 其他试验过程中发生的现象以及注释。
-