

# T/CPF

中国包装联合会团体标准

T/CPF XXXX—XXXX

## 密封塑料包装容器中氧含量的测定 无损检测法

Measurement of the oxygen content in sealed plastic packaging containers  
Non-destructive method

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国包装联合会 发布



#### 版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

## 目 次

前 言 .....	III
-----------	-----

## 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。

本文件由中国包装联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 密封塑料包装容器中氧含量的测定 无损检测法

## 1 范围

本文件规定了测定密封塑料包装内氧含量的一种无损检测方法。

本文件适用于监测密封的塑料包装在规定的时间内，其包装中氧浓度随时间的变化趋势，从而对不同的塑料包装的吸氧隔氧性能进行评价。高阻隔性能密封包装可参照本文件执行。

## 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 41682-2022 食品塑料包装容器中顶空气体含量的测定 传感器法

## 3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**时间-氧浓度曲线** oxygen versus time curve

以试验时间为横坐标，试验中不同时间点测得的氧浓度为纵坐标绘制的曲线。

### 3.2

**猝熄效应** quenching effect

荧光物质分子与溶剂分子或其他溶质分子之间的相互作用，导致荧光强度降低的现象。

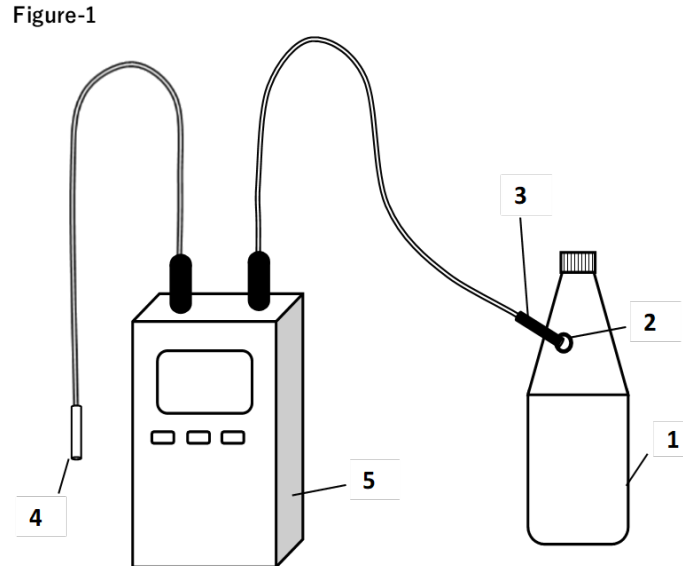
## 4 原理

蓝光照射到荧光物质上使荧光物质激发并发出红光，由于氧分子可以带走能量即荧光强度降低(猝熄效应)，所以激发的红光的时间和强度与氧分子的浓度成反比。通过测量激发红光与参比光的相位差，并与内部标定值对比，从而可计算出氧分子的浓度。

## 5 试验仪器，试验试剂和材料

### 5.1 试验仪器

分析仪器的装置应配备有氧传感器贴片，光纤探头、温度探头等。仪器结构示意图如图 1 所示。



标引序号说明：

1—样品包装容器；2—氧传感器贴片；3—光纤探头；4—温度探头；5—仪器本体

图 1. 分析仪器结构示意图

5.1.1 光纤探头：通过氧传感器贴片测试待测容器的氧浓度，测量范围 0~100 %氧 /0 ~45 mg/L。

5.1.2 温度探头：用于测定样品温度，仪器自动进行温度补偿。测量范围+5 °C ~ +45 °C。

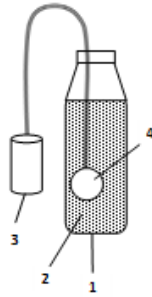
5.1.3 氧传感器贴片：氧传感器贴片粘贴于样品包装内，与测量包装内氧浓度的水或气体直接接触，测量范围 0~100 %氧 /0 ~45 mg/L。

## 5.2 试剂和材料

注：除非另有说明，本方法所用水为 GB/T 6682 规定的二级水。

5.2.1 氧饱和水（或富氧水）：在 23°C 下，以约 1L/min 的流量将氧气通入被测容器中直至达到氧饱和状态，此时，水中的氧含量约为 8.4mg/L，如图 2 所示（如在其他温度下进行测试，需达到相应温度下的氧饱和浓度）。

5.2.2 脱氧水（或贫氧水）：在 23°C 下，将末端配有气泡石的氮气管通入 500ml 水中，开通氮气赶出水中的氧气，时间至少 30 分钟以上，使得水中的氧含量小于 100μg/L。如图 2 所示。



标引序号说明:

1—塑料包装；2—蒸馏水；3—氮气源或氧气源及通气管；4—气泡石

图 2. 脱氧水或者氧饱和水操作示意图

## 6 校准

### 6.1 校正液的配制

6.1.1 零点校正液：将约 25g 的无水  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶于水中，加水至 500mL。使用时配制。

6.1.2 量程校正液：将盛放蒸馏水的容器放置在  $(25 \pm 0.5)^\circ\text{C}$  的水浴中，以约 1L/min 的流量将氧气通入水中，并使其中的溶解氧达到饱和，静置一段时间后使溶解氧达到稳定（通常，200mL 水需要 5~10min；500mL 水需要 10~20min）。

### 6.2 校正

零点校正：将量程校正液加入预先贴有传感器贴片的包装中，使用已经预先贴有传感器贴片的包装进行校准，将仪器指示值调整为零点。

量程校正：将量程校正液加入预先贴有传感器贴片的包装中，测试氧含量并记录测试结果。

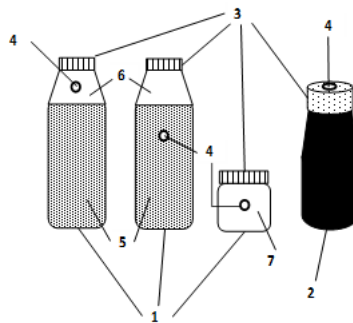
## 7 试验样品

### 7.1 样品数量

一般一批样品数量不少于 3 个。

### 7.2 样品基本要求

具有可以进行密封包装的配件（例如：塑料瓶须配备相应的瓶盖，如图 3 所示；塑料的方盒须配备相应的可以密封方盒的封膜。）



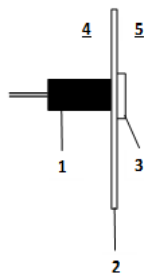
标引序号说明:

- 1—透明的样品容器；2—非透明的样品包装；3—盖子；4—氧传感器贴片  
5—脱氧水或氧饱和水；6—顶空气体；7—气体

图 3. 密封包装样品示意图

## 8 试验步骤

- 8.1 将氧传感器贴片贴在样品包装壁内侧，注意放置在待测样品部分，如图 3 所示。如被测塑料包装样品不透明时，应将试验仪器的传感器贴片贴在透明盖或透明部位，非透明包装需配备透明盖。
- 8.2 主动吸氧型塑料包装选择填充脱氧水、氧饱和水或氮气在被测的塑料包装中，被动吸氧型塑料包装选择填充脱氧水或氮气在被测的塑料包装中。然后，立即将容器密封。
- 8.3 将光纤探头放置在附有传感器贴片的样品外部对应位置上，如图 4 所示，待传感器读数稳定时，读取氧气浓度测量值，同时记录下测试温度，测试前应充分摇匀后静置 5min。



标引序号说明:

- 1—光纤探头；2—包装容器壁；3—塑料包装容器内壁传感器贴片  
4—塑料包装外部；5—塑料包装内部

图 4. 仪器检测使用示意图

## 9 塑料包装内氧浓度随时间的变化的测定

- 9.1 将装有脱氧水、氧饱和水或者氮气的塑料包装试样在规定的温度下储存。在规定的放置时间后（例如 1 天，2 天，5 天，10 天，1 个月，3 个月……12 个月），测定塑料包装内氧浓



度。记录不同时间点测得的氧浓度数据。

注：常温储存样品，推荐的试验条件为实验温度设定为 23℃，测试时间为第 1 天，第 2 天、第 3 天、第 4 天、第 5 天、第 6 天、第 7 天、第 10 天、第 14 天、第 18 天、第 22 天、第 32 天、第 42 天、第 52 天、第 62 天、第 82 天、第 102 天、第 122 天、第 152 天……12 个月。

9.2 以试验时间为横坐标，不同时间测得的氧浓度为纵坐标，绘制得到时间-氧浓度曲线。

## 10 结果表达式

### 10.1 单个时间点样品中氧浓度的测试结果

至少取三个样品，间隔尽量短的时间，分别测定样品中氧浓度，计算其算术平均值。结果以 O<sub>2</sub>%或 mg/L 或 μg/L 表示。

### 10.2 时间-氧浓度曲线

选取不同时间点，按照 10.1 分别测定氧浓度，将得到的不同时间对应的塑料包装中氧浓度绘制时间浓度曲线。X 轴表示时间（天），Y 轴表示氧浓度。通过对不同塑料材料（如不同材质，或者含有不同活性物质浓度的同一材质）测试得到的时间-氧浓度曲线进行对比，可以比较出不同的塑料包装材料的吸氧阻氧性能的差异。

## 11 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 20%。

## 12 试验报告

测试报告应包括以下信息：

- a) 本文件的标准编号；
- b) 测试仪器的名称和型号；
- c) 样品测试时的环境条件；
- d) 试验参数；
- e) 测试结果；
- f) 测试日期；
- g) 测试人员；
- h) 在试验和储存过程中还会出现其他现象。