

ICS 67.120.10  
CCS X 22

NY

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4447—2023

## 肉类气调包装技术规范

Technical specification for modified atmosphere packaging of meat

2023-12-22 发布

中华人民共和国农业农村部 发布





## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 包装间 .....	2
5 包装设备 .....	2
6 包装材料 .....	3
7 包装操作 .....	4
8 包装件 .....	5
9 证实方法 .....	5
附录 A(规范性) 盖材自由收缩率测试方法 .....	7
附录 B(规范性) 盖材防雾等级测试方法 .....	9
附录 C(规范性) 包装件密封性测试方法 .....	10

## 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。

本文件由农业农村部畜牧兽医局提出。

本文件由全国屠宰加工标准化技术委员会(SAC/TC 516)归口。

本文件起草单位：中国肉类协会、希悦尔(中国)有限公司、环球新材料(南通)股份有限公司、升辉新材料股份有限公司、安姆科包装(上海)有限公司、江苏大江智能装备有限公司、浙江佑天元包装机械制造有限公司、山东康贝特食品包装机械有限公司、浙江名瑞智能包装科技有限公司、可乐丽国际贸易(上海)有限公司、湖北周黑鸭食品工业园有限公司、新希望六和股份有限公司、浙江新天力容器科技有限公司、安徽天加新材料科技有限公司、成都市罗迪波尔机械设备有限公司、空气化工产品(中国)投资有限公司、福建博鸿达食品有限公司、内蒙古科尔沁牛业股份有限公司、中粮家佳康食品有限公司、浙江青莲食品股份有限公司、中国农业科学院农产品加工研究所、合肥工业大学、呼伦贝尔绿祥清真肉食品有限责任公司、新乡市雨轩清真食品股份有限公司、北京二商肉类食品集团有限公司。

本文件主要起草人：陈伟、李小俊、李海鹏、俞吉良、杨伟、雷烜、陈晓文、林佳、熊焰、陈德元、周徐、宋渊、张志飞、刘蕾、李政、闫孝柱、倪卫民、顾颖、张德权、侯成立、仝林、王腾浩、黄立坤、王秀芝、周辉、王鹏宇、王峰、李宏宇。



# 肉类气调包装技术规范

## 1 范围

本文件规定了肉类气调包装的包装间、包装设备、包装材料、包装操作、包装件等要求,描述了对应的证实方法。

本文件适用于肉类的气调包装。

## 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 1037 塑料薄膜与薄片水蒸气透过性能测定 杯式增重与减重法
- GB/T 1040.3 塑料拉伸性能的测定 第3部分:薄膜和薄片的试验条件
- GB 1886.228 食品安全国家标准 食品添加剂 二氧化碳
- GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定
- GB 2707 食品安全国家标准 鲜(冻)畜禽产品
- GB 2760 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准
- GB/T 3768 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法
- GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求
- GB 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品
- GB 5009.156 食品安全国家标准 食品接触材料及制品迁移试验预处理方法通则
- GB/T 5226.1 机械电气安全机械电气设备 第1部分:通用技术条件
- GB/T 6672 塑料薄膜和薄片 厚度测定 机械测量法
- GB/T 6673 塑料薄膜和薄片 长度和宽度的测定
- GB/T 8808 软质复合塑料材料剥离试验方法
- GB 8982 医用及航空呼吸用氧
- GB 9683 复合食品包装袋卫生标准
- GB/T 10004 包装用塑料复合膜、袋干法复合、挤出复合
- GB 12694 食品安全国家标准 畜禽屠宰加工卫生规范
- GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范
- GB 16798 食品机械安全卫生
- GB 16912 深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程
- GB/T 19789 包装材料 塑料薄膜和薄片氧气透过性试验 库仑计检测法
- GB 19891 机械安全 机械设计的卫生要求
- GB/T 21529 塑料薄膜和薄片水蒸气透过率的测定 电解传感器法
- GB 27948 空气消毒剂通用要求
- GB 29202 食品安全国家标准 食品添加剂 氮气
- GB/T 31354 包装件和容器氧气透过性测试方法 库仑计检测法
- GB 31604.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品迁移试验通则
- GB 50687 食品工业洁净用房建筑技术规范
- JB 7233 包装机械安全要求

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **气调包装 modified atmosphere packaging**

采用具有气体阻隔性能的包装材料,充入填充气体,调整包装容器内的气体比例的一种包装方式。

#### 3.2

##### **盖材 lidding material**

不承载包装内容物,与底材密封后组成完整包装件的包装材料。

#### 3.3

##### **底材 bottom material**

承载包装内容物的预制托盒或用于连续热成型的片材。

#### 3.4

##### **包装周期 packaging cycle time**

包装设备完成进料、气体置换、封口、切膜等步骤,进行一次完整的工作循环所需要的时间。

### 4 包装间

4.1 包装间的设计和布局应符合 GB 12694、GB 14881 的规定。

4.2 包装间温度应控制在 12℃ 以下,包装间内应设置暂存库、物料传递通道等。包装间应安装温度测定装置,并对温度进行监控;温度测定装置应定期校准。

4.3 包装间环境微生物应符合 GB 50687 中Ⅲ级洁净用房微生物的最低要求,并按照 GB 50687 规定的方法定期检测。

4.4 填充气体的存放和管理应符合 GB 16912 的要求。

### 5 包装设备

#### 5.1 分类

按包装底材可分为预制托盒式和片材连续热成型式。预制托盒式按上料方式可分为间歇式和连续式。

#### 5.2 基本要求

5.2.1 气调包装设备材料选择和设备结构的安全卫生应符合 GB 16798、GB 19891 的规定。

5.2.2 设备安全防护应符合 JB 7233 的规定。

5.2.3 设备所用的原材料、外购件应有生产厂的质量合格证明书。外购件应按相关产品标准验收合格后,方可投入使用。

5.2.4 设备运转应平稳,运动零部件动作应灵活、协调、准确,无卡阻和异常声响。

5.2.5 采用高氧填充气体(氧气体积分数大于 21%)的真空置换式包装设备,真空系统应选用高氧真空泵或其他符合高氧工作的真空系统。

#### 5.3 主要性能要求

5.3.1 真空置换式气调包装设备真空室的最低绝对压强不应大于 1 kPa。

5.3.2 设备连续稳定工作且填充气体不含氧气时,包装件内残氧率(残留氧气体积分数)不应大于 1%。

5.3.3 间歇式气调包装设备的包装周期不应大于 30 s,连续式气调包装设备的包装周期不应大于 10 s。

5.3.4 设备应对印刷薄膜色标反应灵敏、准确、可靠,其对正偏差为±2.0 mm。

5.3.5 设备工作噪声不应大于 80 dB(A)。

5.3.6 设备的用电安全应符合 GB/T 5226.1 的相关规定。

## 6 包装材料

### 6.1 基本要求

6.1.1 包装材料包括盖材和底材,其安全要求应符合 GB 4806.1、GB 4806.7 和 GB 9683 等的规定。生产过程使用溶剂时,包装材料的溶剂残留量总量不应大于  $5.0 \text{ mg/m}^2$ ,其中苯类溶剂不应检出。

6.1.2 包装材料的内、外包装应无水渍、无明显破损,管芯应完整、无塌陷。

6.1.3 包装材料应储存在清洁、阴凉、干燥、避光的库房内,库房温度不应高于  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,相对湿度不应高于 60%,不应与有腐蚀性的化学物品和其他有害物质一同存放。储存超过 12 个月的,应在使用前对 6.2 规定的项目进行检测,合格后方可使用。

### 6.2 主要性能要求

6.2.1 包装材料的外观和印刷质量应符合 GB/T 10004 的要求。

6.2.2 包装材料的厚度偏差应符合表 1 的规定。

表 1 包装材料的厚度偏差

厚度 $\mu\text{m}$	厚度偏差 %
$\leq 50$	$\pm 10$
51~100	$\pm 8$
101~199	$\pm 6$
$\geq 200$	$\pm 5$

6.2.3 包装材料的长度、宽度、高度偏差应符合表 2 的规定。

表 2 包装材料的长度、宽度、高度偏差

项目	盖材	底材(片材)	底材(预制托盒)
长度偏差 mm	正偏差	正偏差	$\pm 1$
宽度偏差 mm	$\pm 2$	0~+2	$\pm 1$
高度偏差 mm	—	—	$\pm 1$

6.2.4 盖材的物理力学性能应符合表 3 的规定。

表 3 盖材物理力学性能指标

项目		薄膜类			半硬质类
		高收缩类	低收缩类	非收缩类	
拉断力 N/15 mm	纵向	$\geq 10$	$\geq 10$	$\geq 15$	$\geq 30$
	横向	$\geq 10$	$\geq 10$	$\geq 15$	$\geq 30$
断裂标称应变 %	纵向	$\geq 100$	$\geq 100$	$\geq 100$	$\geq 20$
	横向	$\geq 70$	$\geq 70$	$\geq 70$	$\geq 20$
自由收缩率 %	纵向	$\geq 30$	$\geq 10$	—	—
	横向	$\geq 40$	$\geq 10$	—	—
雾度 %		$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$
氧气透过量 $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot 0.1 \text{ MPa})$		$\leq 20$	$\leq 20$	$\leq 20$	$\leq 10$
剥离力(内层) N/15mm		$\geq 2$	$\geq 2$	$\geq 0.6$	$\geq 4$
防雾等级		$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 4$

注 1:防雾等级仅对防雾类产品做要求。  
注 2:雾度仅对透明产品做要求。

6.2.5 底材的物理力学性能应符合表4的规定。

表4 底材物理力学性能指标

项目	片材		预制托盒
	高阻隔	一般阻隔	
剥离力 N/15 mm	≥3	≥3	≥3
氧气透过量 cm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·24 h·0.1 MPa)	≤10	>10, ≤200	—
水蒸气透过量 g/(m <sup>2</sup> ·24 h)	≤5	≤5	—
跌落强度	—	—	无破裂

6.2.6 底材(预制托盒)的质量偏差为±5%。

## 7 包装操作

### 7.1 基本要求

7.1.1 应建立符合国家相关要求的包装材料及相关产品的采购、验收、运输和储存管理制度。

7.1.2 待包装肉类应符合 GB 2707 的规定。

7.1.3 食品添加剂的使用应符合 GB 2760 的相关规定。

### 7.2 包装材料及填充气体的选用

#### 7.2.1 包装材料选用

预期保质期不超过 5 d 的产品可选用一般阻隔包装材料,大于 5 d 的产品宜选用高阻隔包装材料。

#### 7.2.2 填充气体选用

填充气体应符合 GB 1886.228、GB 29202 等食品安全国家标准的规定,其中,氧气还应符合表 5 的规定。

表5 氧气技术要求

项目	指标	
氧(O <sub>2</sub> )含量(体积分数) 10 <sup>-2</sup>	≥ 99.5	
二氧化碳(CO <sub>2</sub> )含量(体积分数) 10 <sup>-6</sup>	≤ 300	
一氧化碳(CO)含量(体积分数) 10 <sup>-6</sup>	≤ 5	
气味	无异味	
总烃含量(体积分数) 10 <sup>-6</sup>	≤ 100	
固体物质	粒度 μm	≤ 100
	含量 mg/m <sup>3</sup>	≤ 1

### 7.3 卫生要求

7.3.1 工作人员进入包装间前,应进行洗手消毒和鞋靴消毒。

7.3.2 每日包装作业前,应对设备和工器具的产品接触面进行清洁消毒。

7.3.3 包装间班前班后应进行环境消毒,消毒剂应符合 GB 27948 的规定。

## 7.4 操作要求

### 7.4.1 包装操作前

7.4.1.1 包装材料领用前,应现场检查其内层包装是否完整、是否有明显质量缺陷,均无异常后方可领用并记录存档。

7.4.1.2 包装材料应拆除最外层包装后方可进入包装间,使用时应拆除内层包装。

7.4.1.3 待包装产品应堆码在包装间特定区域的专用托盘上,并与落地待包装产品、报废产品等区分放置。

7.4.1.4 包装设备开机前,应清除设备附近异物。

7.4.1.5 应检查设备气路、水路、电路、仪表显示等状况,确保正常。

7.4.1.6 应设立填充气体组分、含量、填充压力等技术指标指导标准,根据指导标准设置设备充气时间、充气压力等参数。

7.4.1.7 应设立封口温度、封口时间、封口压力等技术指标指导标准,根据指导标准设置相关参数。

### 7.4.2 包装操作过程

7.4.2.1 开机后,对首个包装周期生产的包装件进行外观、包装件内填充气体含量检测,合格后方可正式生产。在连续生产过程中,应每 1 h 取包装件检测 1 次。

7.4.2.2 使用带有印刷图案的包装材料时,包装件的图案位置偏差应小于 8 mm。

7.4.2.3 包装件内填充气体各组分初始含量与指导标准规定含量允许偏差为 $\pm 1\%$ 。

7.4.2.4 封口热合区域应均匀连续、干净无污染。封口宽度不应小于 2 mm。

7.4.2.5 包装件应密闭,无泄漏。

### 7.4.3 包装操作结束

7.4.3.1 每班生产完毕,应对设备和生产场地进行清理。应将包装材料的边角料等废弃物清理出车间,并对废弃物存放设施进行清洗、消毒。

7.4.3.2 包装生产完毕,包装设备上剩余包装材料应妥善处置存放,24 h 内无使用计划的包装材料应密封后存放至包材暂存间(柜)。

### 7.4.4 设备保养

每台设备均应制定保养作业指导书,定期进行维护保养,并做好保养记录。保养维修人员应熟悉设备结构、性能等。

## 8 包装件

8.1 包装件应无破损、漏气等情况。

8.2 包装件的氧气透过量应不大于  $20 \text{ cm}^3/(\text{d} \cdot \text{MPa})$ 。

## 9 证实方法

### 9.1 包装设备参数的检测

9.1.1 通过查看设备的真空压力表,确定设备真空室的最低绝对压强。

9.1.2 用残氧检测仪检测包装件的残氧率。

9.1.3 用计时秒表测定包装周期。

9.1.4 用卡尺测量印刷薄膜色标的偏移距离,检测对正偏差。

9.1.5 设备工作噪声按 GB/T 3768 的规定进行检测。

### 9.2 包装材料的检测

9.2.1 包装材料的安全要求按 GB 9683、GB 31604.1、GB 5009.156 的规定进行检测。

9.2.2 溶剂残留量按 GB/T 10004 的规定进行检测。

- 9.2.3 外观和印刷质量按 GB/T 10004 的规定进行检测。
- 9.2.4 厚度偏差按 GB/T 6672 的规定进行检测。
- 9.2.5 长度、宽度、高度偏差按 GB/T 6673 的规定进行检测。
- 9.2.6 拉断力、断裂标称应变按 GB/T 1040.3 的规定进行检测。
- 9.2.7 自由收缩率按附录 A 的规定进行检测。
- 9.2.8 雾度按 GB/T 2410 的规定进行检测。
- 9.2.9 氧气透过量按 GB/T 19789 的规定进行检测。保持内容物接触面朝向氧气低压侧。
- 9.2.10 剥离力按 GB/T 8808 的规定进行检测。
- 9.2.11 防雾等级按附录 B 的规定进行检测。
- 9.2.12 水蒸气透过量按 GB/T 1037 或 GB/T 21529 的规定进行检测。试验温度为 $(38 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(90 \pm 2)\%$ ，选择底材的热封面为测试面。
- 9.2.13 跌落强度的检测。预制托盒于 $-7^\circ\text{C}$ 冷藏 4 h 后，置于 0.8 m 高度自由下落到坚硬的水平面（如混凝土地面），目测破裂状况。取样数量不少于 20 个。
- 9.2.14 质量偏差的测定。随机抽取预制托盒样品数量应不少于 5 个，分别用感量为 0.01 g 的天平称重，按公式(1)计算质量偏差，结果取平均值。

$$s = \frac{m - m_0}{m_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $s$  ——单个样品的质量偏差，单位为百分号(%)；
- $m$  ——单个样品质量的数值，单位为克(g)；
- $m_0$  ——样品标准设计质量的数值，单位为克(g)。

### 9.3 填充气体的检测

- 9.3.1 二氧化碳按 GB 1886.228 的规定进行检测。
- 9.3.2 氮气按 GB 29202 的规定进行检测。
- 9.3.3 氧气按 GB/T 8982 的规定进行检测。
- 9.3.4 其他气体按相关规定进行检测。

### 9.4 包装件的检测

- 9.4.1 目测包装件外部有无破损。
- 9.4.2 密封性按附录 C 的规定进行检测。
- 9.4.3 氧气透过量按 GB/T 31354 的规定进行检测。

**附录 A**  
(规范性)  
**盖材自由收缩率测试方法**

### A.1 试验装置

#### A.1.1 恒温浴槽

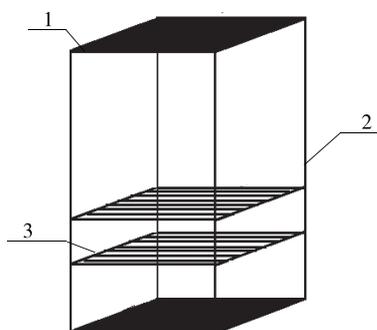
用于盛装液体传热介质,容积应满足试验要求。

#### A.1.2 液体传热介质

选择沸点高于 120 °C 的甘油或聚乙二醇作为传热介质。

#### A.1.3 框架

使用嵌有 2 层金属网的框架,金属网外形尺寸应大于试样的边长 10 mm 以上。2 层金属网间距为 1 mm~3 mm,应不影响试样的自由收缩。框架示意图见图 A.1。



标引序号说明:

1——框架支撑板;

2——框架支撑柱;

3——金属网。

图 A.1 框架示意图

#### A.1.4 试样

用最小分度值为 0.5 mm 的钢直尺、刀片或专用工具,截取 100 mm×100 mm 的试样 3 块,标记薄膜的纵、横方向。

### A.2 试验步骤

将试样放入 2 层金属网之间,迅速浸入 120 °C 恒温浴槽的介质中并开始计时。试验过程应保持试样均匀受热,自由收缩,10 s 后取出试样,并浸入冷却用的常温浴槽介质中,冷却 5 s 取出,水平静置 10 min,分别测量试样的纵、横向尺寸。

### A.3 结果计算和表示

对每个试样,以百分比表示的自由收缩率按公式(A.1)计算。

$$s = \frac{L_0 - L}{L_0} \times 100 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$s$  ——自由收缩率,单位为百分号(%);  
 $L_0$  ——加热前试样长度的数值,单位为毫米(mm);  
 $L$  ——收缩后试样长度的数值,单位为毫米(mm)。  
结果取平均值,精确至1%。

**附 录 B**  
(规范性)  
盖材防雾等级测试方法

**B.1 设备**

B.1.1 冰箱。

B.1.2 烧杯:直径 140 mm,容量 1 000 mL。

B.1.3 橡皮筋。

**B.2 试样**

取外包装完好无损的一卷盖材,去掉外部 3 层,裁取试样 3 件。

**B.3 测试步骤**

将 250 mL 水倒入容量 1 000 mL 的烧杯,在 $(23\pm 2)$  °C 的标准环境下静置不小于 4 h。将试样盖住烧杯口部,用橡皮筋固定,待测试表面朝向烧杯内部。将烧杯置于 2 °C ~4 °C 的冰箱内。观察试样 1 h、24 h、48 h 的状态,用 48 h 后的状态进行防雾等级的评分(见表 B.1)。

**表 B.1 防雾等级评分标准**

分数	评分标准
1	试样内表面出现密集分布的尺寸小于 3 mm 的水滴,水滴之间互相接触,不能透过薄膜观察到烧杯的内部
2	试样内表面出现大量的尺寸大于 3 mm 的水滴,很难透过薄膜观察到烧杯的内部
3	试样内表面出现较大的透明或半透明的尺寸大于 6 mm 的水滴,可以透过薄膜观察到烧杯的内部
4	试样内表面出现少量的随机分布的不连续大水滴
5	试样内表面无水滴

**B.4 结果计算**

对每个试样测试防雾等级,结果取平均值。

附 录 C  
(规范性)  
包装件密封性测试方法

C.1 设备

C.1.1 透明真空室。

C.1.2 水槽。

C.2 试样

从外观质量目测合格的包装件中随机取样 10 件。

C.3 测试步骤

将试样放入存有适量着色水溶液的水槽内,使试样的顶端位于液面下 5 mm 处。将浸有试样的水槽放入透明真空室,抽真空抽至 80 kPa,保持 30 s,目测试样是否有连续气泡产生(不包括单个孤立气泡)。打开真空室,取出试样,擦净表面的水,开启封口,目测试样内部是否有试验用水渗入。

C.4 结果判定

若有连续气泡或开封检查时有水渗入试样,则为不合格。

---