

# 国家标准《动物油脂 熔点测定》 (征求意见稿) 编制说明

## 一、工作简况

### (一) 任务来源

我国是世界上最大的肉类生产国，每年产生大量的动物副产物，其中就包括动物油脂，加强动物油脂的利用与品质控制，对于畜禽屠宰行业具有良好的经济效益和生态效益。熔点是物质从固态到液态相转变的温度，是纯度测定的重要方法，其测定对掌握动物油脂的理化特性和营养价值，控制产品质量，指导其制加工、储存等具有重要的现实意义。

GB/T 12766-2008《动物油脂 熔点测定》，该准适用于在常温下凝固的动物油脂熔点的测定，但是，该标准存在以下问题。第一，重要的规范性引用文件ISO 661:1980《动植物油脂 试验样品的制备》已发布新的修订版本（ISO 661:2003），在样品混合、干燥、贮存等方面做了修改。

第二，GB/T 12766-2008的重要参考资料ISO 6321:2002《动植物油脂 在开口毛细管中熔点（滑点）的测定》也已经更新（ISO 6321:2021），修订后的标准对毛细管的规格和清洗方式进行了更新。

第三，GB/T 12766-2008中，对毛细管、精密温度计和电热源等仪器设备的精密度要求不够完善，部分材料的规格难以在市场上采购，影响方法可操作性和结果精度；最后，标准中的格式和语言要求也需要与GB/T 1.1-2020保持一致。

第四，随着技术的不断发展，除了传统的手工操作开展熔点的测定外，市面上还出现了熔点仪，能够精准控制升温速度，一次处理多个样品，全自动记录等，极大方便了操作者对熔点的测定。

因此，为适应当前行业发展和检测实际需要，提升熔点测定的便捷性，需要对该标准进行修改，使其与产业发展及相关标准保持协调一致。为提升动物油脂熔点测定的准确性以及标准的适用性，最大限度保障动物副产品质量水平，亟需对该标准开展修订工作。

GB/T 12766-2008《动物油脂 熔点测定》的修订任务来自2023年国家标准复审修订计划，计划号20232976-T-326，项目周期16个月。本任务由全国屠宰加工标准化技术委员会归口上报及执行，主管部门为中华人民共和国农业农村部。

## **(二) 起草单位**

本项目主要起草单位为中国肉类食品综合研究中心、中国动物疫病预防控制中心（农业部屠宰技术中心）等。参与协作单位为 等。主要起草人有： 。

## **(三) 主要工作过程**

起草组在起草过程中，先后开展了以下研究和相关工作：

### **1. 收集国内外相关标准及文献资料**

文献资料是起草标准的基础。中国肉类食品综合研究中心于2024年2月牵头成立了标准起草组，起草组收集了国内外动物油脂熔点测定相关的法规和标准。目前，国际上相关标准有ISO 661:2003《动植物油脂 试验样品的制备》，ISO 6321:2021《动植物油脂 在开口毛细管中熔点（滑点）的测定》等；国内相关标准有GB/T 24892-2010《动植物油脂 在开口毛细管中熔点（滑点）的测定》（ISO 6321:2002 同等转化），GB/T 15687-2008《动植物油脂 试样的制备》（ISO 661:2003 同等转化），SN/T 0801.5-1999《进出口动植物油脂 熔点检验方法》，GB 10146-2015《食品安全国家标准 食用动物油脂》，GB/T 8937-2023《食用动物油脂 猪油》，GB/T 21781-2008《化学品的熔点及熔融范围试验方法 毛细管法》，GB/T 14457.3-2008《香料 熔点测定法》等。

### **2. 起草阶段**

2024年2月，起草组对标准的原则、框架、基本内容、核心条款等内容进行了研究；并调研了生猪、牛羊、禽等屠宰加工企业，以及科研院所对动物油脂熔点的测定需求。

2024年3月，起草组利用标准专题研讨会议，经过实验形成系列基础数据。在此基础上，中国肉类食品综合研究中心召开了多次研讨会，研究讨论工作推进中存在的问题，分析问题原因并提出解决方案，邀请监管部门、科研院所和部分企业编写《动物油脂 熔点测定》初稿。

### **3. 形成标准征求意见稿**

2024年4月25日，中国肉类食品综合研究中心组织行业专家开展研讨会，

对标准的框架和核心修订内容进行研讨。起草组在专家意见的基础上对讨论稿加以了再补充、再完善，对相关数据再核实。

2024年5月，验证阶段。将标准补充的熔点仪法，使用3家不同厂家的仪器进行验证比对、校正，并着手开始标准编制说明的编写工作。

2024年6月，完成征求意见稿和编制说明初稿。按照GB/T 1.1的要求，整合前期调研、实验数据，并根据标准起草组确定的意见编制标准征求意见稿，配套完成编制说明。

2024年7月，完成征求意见稿和编制说明。7月9日，召开专家研讨会，对标准征求意见稿进行讨论。会后根据专家提出的修改意见，对征求意见稿和编制说明进行完善，形成征求意见稿和编制说明。

#### 4. 征求意见阶段

.....

#### 5. 审查阶段

.....

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

### （一）编制原则

标准修订过程中，遵循密切联系我国动物油脂生产实践，确保修订后的标准具有较强的科学性和可操作性，以促进动物油脂加工行业规范化发展。本标准的制定遵循以下三个原则：

一是科学性原则。参考有关法律、法规、标准和文献资料，结合我国动物油脂生产实际和调研情况，以保证动物油脂质量安全为价值导向，以行业实际生产加工技术水平为参考，兼顾行业经济未来发展需求，规范企业生产行为。

二是先进性原则。注重参考或借鉴国际组织、国外发达国家先进标准或经验。近年来我国熔点仪等仪器设备快速发展，本标准引入了熔点仪法，让使用者能够利用现代化的仪器设备，更加便捷地开展熔点的测定。

三是适用性原则。与我国现行法律、法规、标准保持协调一致，保证标准的适用性。

四是规范性原则。按照全过程质量安全控制的思路，标准的修订严格按照GB/T 1.1-2020的规定进行编制。

## **(二) 主要内容的依据**

本次标准主要分为15部分。分别为。

### **封面**

标准标题的英文翻译进行了修改。“Animal fat and oil—Determination of melting point”修改为“Animal fats and oils—Determination of melting point”理由是动物油脂涉及多种类别的油脂，在英文中应使用复数。

### **前言**

按照GB/T 1.1-2020标准格式要求进行了修订。

### **2. 规范性引用文件**

一是按照 GB/T 1.1-2020 标准格式要求修订。

二是修改有更新的引用文件。将 ISO 661:1980 动植物油脂 试样的制备改为 GB/T 15687 动植物油脂 试样的制备，该标准同等转换 ISO 661:2003。

### **3. 术语和定义**

#### **3.1 熔点**

将“毛细玻管”改为“毛细管”，原因是毛细玻管过于口语化，修改后语句更为正式。同时也参考 GB/T 24892 《动植物油脂 在开口毛细管中熔点（滑点）的测定》和 GBT14457.3-2008 《香料 熔点测定法》等标准中的表述方式。

删除“3.2 实验室样品”，原标准附录 A 已删除，标准文本中不再出现该术语。

删除“3.3 试验样品”，本标准直接引用 GB/T 15687-2008《动植物油脂 试样的制备》，因此不再保留试验样品这个术语。

删除“3.4 全浸式温度计”和“3.5 局浸式温度计”。本标准参考 ISO 6321:2021 中的测定方法，不再采用局浸式温度计，因此删除相关定义。

增加“第一法 目测法”以及后文中的“第二法 仪器法”。参考《化学品的熔点及熔融范围试验方法 毛细管法》（GB/T 21781-2008）的“5 熔点的试验方法”，将本标准中两种测试熔点的方法命名为目测法和仪器法。

### **4 原理**

增加“在 4℃~25℃的环境条件下”，由于实验样品受温度的影响较大，通过对实验环境的温度控制，有助于更好的开展实验。

修改原文中的语言。将“毛细玻管”改为“毛细管”，理由同 3.1。

## 5 仪器设备

将“仪器和设备”改为“仪器设备”。与其他测定标准保持一致。如《动植物油脂 碘值的测定》（GB/T 5532-2022）中“6 仪器设备”。

### 5.1

根据实验需要，增加“5.1 电热干燥箱”和“5.2 恒温水浴箱”。

### 5.3 毛细管

“5.1 毛细玻管”改为“5.3 毛细管”。理由同 3.1。

“内径 1.0mm~1.2mm，外径 1.3mm~1.6mm，壁厚 0.15mm~0.2mm，长度 50mm~70mm”改为“内径 0.9mm~1.2mm，外径 1.2mm~1.6mm，壁厚 0.15mm~0.30mm，长度 50mm~70mm”。

参考 ISO 6321:2021 《动植物油脂 在开口毛细管中熔点（滑点）的测定》中 5.1

“Capillary tubes, having uniform walls and which are open at both ends, of internal diameter 0,9 mm to 1,2 mm, external diameter 1,2 mm to 1,6 mm, wall thickness 0,15 mm to 0,30 mm and length 50 mm to 70 mm”。【翻译：内壁均匀，两端开口的毛细管，内径 0.9mm~1.2mm，外径 1.2mm~1.6mm，壁厚 0.15mm~0.30mm，长度 50mm~70mm。】

“新的毛细玻管在使用前，需依次用铬酸洗液、水和丙酮彻底清洗，然后在烘箱中干燥”改为“新的毛细管在使用前，先用铬酸洗液、水和丙酮的混合液或其他合适的清洗液（如双氧水）清洗，然后在烘箱中干燥”。参考 ISO 6321:2021 中 5.1 “Before use, clean the tubes thoroughly by washing them successively with a mixture of chromic acid, water and acetone or an alternative suitable cleaning solution, for example, hydrogen peroxide can be used. Dry the capillary tubes in an oven. However, it is recommended that new tubes are used.”【翻译：毛细管使用之前，先用铬酸洗液、水和丙酮的混合液或其他合适的清洗液（如双氧水）清洗，然后放入烘箱中干燥。建议使用新的毛细管。】

### 5.4 水银温度计

将“5.2 精密温度计”改为“5.4 水银温度计”，由于已经删除了局浸式温度计，此处直接使用水银温度计。

对温度计的精密度进行了调整。将“分刻度为 0.1°C 或 0.2°C”改为“分刻度值为 0.1°C”。原因是温度计的分刻度值调整为 0.1°C，有助于提升结果的精密度。同时也参考了 GB/T 24892-2010《动植物油脂 在开口毛细管中熔点（滑点）的测定》中“5.2 温度计：分刻度值为 0.1°C，需在测定熔点温度范围进行校正”。

删除“5.3 辅助温度计”。

参考 ISO 6321:2021 中方法 A，检测中不再使用辅助温度计。

## 5.5 冷却装置

对原文中的语言描述进行修改，方便理解。

## 5.6 电热源

将“可调节升温速率的加热磁力搅拌装置”改为“可调节升温速率的加热设备，如加热磁力搅拌装置”。原因是除了加热磁力搅拌装置，也可以使用其他类型的能够按规定速率升温的加热设备。

## 6 试样准备

删除“6.1 按 GB/T 9695.19 取样”。因为 GB/T 9695.19 不再包括油脂的取样。

“6.2 按附录 A 进行实验样品的制备”修改为“试验样品按 GB/T 15687 进行制备，密封冷藏保存，分析时将其融化后使用。”原因是附录 A 是按照 ISO 661:1980《动植物油脂 试样的制备》制定，该标准最新版本为 ISO 661:2003《动植物油脂 试样的制备》，ISO 661:2003 已经同等转化为了 GB/T 15687-2008。因此，此处直接引用 GB/T 15687。

## 7 分析步骤

### 7.1 毛细管装样

增加“称取约 20g 样品”。增加取样量的描述，参考了 GB 5009.236-2016《食品安全国家标准 动植物油脂水分及挥发物的测定》4.1 试样制备“在预先干燥并与温度计一起称量的碟子中，称取试样约 20 g，精确至 0.001 g。”

“取一根毛细管”改为“取两根毛细管”。由于每次测定中要用到两根毛细管，为更好的保持毛细管中脂肪柱高度的一致性，每次取两根毛细管同时吸取脂肪柱。参考了 ISO 6321:2021 8.1 中“Dip two capillary tubes (5.1) into the melted test sample until columns of fat 10 mm ± 2 mm long are obtained. 【翻译：将两根毛细

管(5.1)浸入熔化的测试样品中，直到得到 10mm±2mm 长的脂肪柱。】

将“立即把毛细管靠在冰块上”改为“立即把毛细管靠在装有冰块的烧杯外表面，冷却几秒钟，使脂肪凝固。”。原因是毛细管与冰块直接接触可能会造成试样污染。参考了 ISO 6321:2021 8.1 中“Immediately place the filled capillary tubes for a few seconds against a beaker filled with ice so that the fat solidifies.”【翻译：立即将毛细管靠放在装有冰的烧杯外几秒钟，使脂肪凝固。】

此外，对标准语言进行了完善，使其更容易被操作者理解。

## 7.2 试样测定

### 7.2.1

“将已冷却好的装有试样的毛细管和温度计固定在一起”改为“将已冷却好的装有试样的两根毛细管和温度计固定在一起，尽量避免将体温传递给脂肪试样，”。参考了 ISO 6321:2021 中“8.3.1 Avoiding transfer of body heat to the fat, attach two capillary tubes prepared for method A (8.1) or for method B (8.2) to the thermometer (5.2) using small rubber bands (or by any other suitable means such as a rubber ring) so that the columns of fat are located at the lower ends of the tubes and lie adjacent to the bulb of the thermometer”。【8.3.1 使用小橡皮筋（或任何其他合适的方法，如橡皮圈）将为方法 A（8.1）或方法 B（8.2）制备好的两根毛细管固定在温度计（5.2）上，尽量避免将体温传递给脂肪试样，使脂肪柱一端朝下，使脂肪柱与温度计的水银球相平。】

GB/T 12766-2008 和 ISO 6321:2021 两种测定方法在每次测定的毛细管数量和升温速率上有所不同。修订后参考采用 ISO 6321:2021 的测定方法的原因是：GB/T 12766-2008 是每次测定一根毛细管，升温速率为开始 3-4° C/分钟，接近熔点升温速度 0.5° C/分钟，重复次数为 3 次，并且使用全浸式温度计测定时须附加辅助温度计。ISO 6321:2021 为每次测定两根毛细管，升温速率为开始 3-4° C/分钟，重复次数为 2 次。相比之下，ISO 6321:2021 的方法，同时制备和测定两根毛细管，减少了操作中的误差，重复次数更少，无须附加辅助温度计，操作更为便利。实验发现 GB/T 12766-2008 和 ISO 6321:2021 两种方法在结果上没有显著差异，见表 1；修改后 GB/T 12766 与原标准也没有显著差异，且 RSD 有所下降，见表 2。

### 7.2.2

“温度计悬挂在水中”改为“温度计用铁架台夹住悬挂在水中”，增加铁架台，方便使用者理解和操作。

### 7.2.3

将“调节电热源的起始温度至 28°C（预计熔点以下），用搅拌器缓缓搅拌，以使温度均匀，控制水温上升，使开始加热时升温为 3°C/min~4°C/min，临近熔点时，升温减缓为 0.5°C/min”改为“调节电热源的起始温度至 25°C（预计熔点以下），用搅拌器缓缓搅拌，使温度均匀，让水温缓缓上升，使开始加热时升温速率为 3°C/min~4°C/min，临近熔点时，升温速率减缓至 1°C/min。”起始温度改为 25°C（预计熔点以下），因为实验发现有动物油脂熔点在 28°C 以下，如鹅油样品熔点为 25.7°C。临近熔点时，0.5°C/min 速度过慢，且不利于操作，改为 1°C/min。

同时也参考了 ISO 6321:2021 中“8.3.3 Operate the heating apparatus (5.55) so that a slow stream of water passes through the water jacket, regulating the heating so that the rise in temperature of the water, as measured by the thermometer in the water jacket, is about 3°C/min to 4°C/min for method A and 1°C/min for method B”【翻译：开启加热设备(5.5)，让水缓缓流过水夹套，调节加热开关，用水夹套内的温度计监测温度，让水缓缓上升，方法 A 的升温速率约为 3°C/min~4°C/min，方法 B 的升温速率为 1°C/min。】

### 7.2.4

“继续加热，直至毛细玻璃管内油脂柱开始上升，观察开始上升时的温度，该温度即为试样的熔点。同时做三个平行试验，当分析结果符合允许差的要求时，其平均值为试验样品熔点的报告值，结果精确到 0.1°C。”改为“分别记录每一根毛细管内脂肪柱开始上升时的温度。计算两次温度的平均值，取该平均值作为一次测定结果。”。参考 ISO 6321:2021 中“8.3.4 For each of the two capillary tubes, note the temperature value indicated by the thermometer immediately as the fat starts to rise in the tube. 8.3.5 Note the arithmetic mean of the two readings obtained. For method A, take this arithmetic mean as the result of one determination.”【翻译：8.3.4 分别记录每一根毛细管中脂肪柱开始向上滑动时的温度。8.3.5 计算两次读数的算术平均值。对于方法 A，将此算术平均值作为一次测定的结果。】

## 7.3

增加“7.3 测定次数 同一试样测定两次，即得到两个平均值（7.2.4）。”参考 ISO 6321:2021 中“8.4 Number of determinations Carry out two determinations on the same test sample [i.e. to obtain two mean readings for method A(8.3.5) and two final mean readings for method B (8.3.6)].”【翻译：8.4 测定次数对同一测试样进行两次测定[即获得方法 A(8.3.5)的两次平均读数和方法 B(8.3.6)的两次最终平均读数]。】

**删除“8 校正”这部分内容。**

参考 ISO 6321:2021 的测定方法，不再使用局浸式温度计对结果进行校正。

**增加“8 分析结果的表述”**

增加“取两次测定的平均值作为测定结果，测定结果精确至 0.1℃”。参考 ISO 6321:2021

中“9 Expression of results Take as the result the arithmetic mean of the two determinations. Express the slip melting point in open capillary tube to the nearest 0,1℃.”【9 结果表达 取这两次测定的算术平均值作为结果。在开放的毛细管中表达滑动熔点至最接近的 0.1℃。】

**“9 允许差”改为“9 精密度”**

与其他标准保持一致。如 GB/T 5532-2022《动植物油脂 碘值的测定》中“11 精密度”。

**删除“附录 A”这部分内容。**

附录 A 是按照 ISO 661:1980《动植物油脂 试样的制备》制定，该标准最新版本为 ISO 661:2003《动植物油脂 试样的制备》，且 ISO 661:2003 已经同等转化为了 GB/T 15687—2008。“6 试样准备”已经直接引用了 GB/T 15687，因此删除附录 A。

## **第二法 仪器法**

本标准增加了第二法 仪器法。随着技术的不断发展，除了传统的手工操作开展熔点的测定外，市面上还出现了熔点仪，能够精准控制升温速度，一次处理多个样品，全自动记录等，极大方便了操作者对熔点的测定。本项目将现代仪器分析技术应用于动物油脂的熔点测定。使用该方法，有助于提高检测效率，适用性广。

## 10 原理

原理基于动物油脂熔点仪的原理，同时参考了 GB/T 21781—2008 中“5.2.1 方法原理 加热毛细管中的样品，用仪器监测到其变相过程或变相时透光率的变化而引起的电流波动，记录当时的温度，以确定熔点。

## 11 仪器设备

### 11.1 毛细管

调研发现熔点仪公司要求的毛细管长度有 90mm（厂家 1）和 100mm（厂家 2 和厂家 3）与目测法中的长度不一致。使用目测法采用 3 家厂家提供的毛细管规格与 5.1 中要求的毛细管规格进行实验比对发现，结果没有差异（见表 3），因此此处毛细管长度为 50mm~100mm，。

### 11.2 冷却装置

仪器法使用的冷却装置与目测法一致。

### 11.3 仪器

本法使用的仪器为熔点仪，同时结合动物油脂熔点范围确定了仪器量程。

## 12 试样准备

同目测法。

## 13 分析步骤

### 13.1 熔点仪的校正

参考 GB/T 5527-2010《动植物油脂 折光指数的测定》中“9.1 仪器校正 按仪器操作说明书的操作步骤，通过测定标准玻皮璃板的折光指数或者测定十二烷酸乙酯的折光指数，对折射仪进行校正”。

### 13.2 毛细管装样

同目测法。

### 13.3 测定

在 7.2 的基础上，结合熔点仪操作的实际情况制定。

采用目测法和仪器法进行对比，实验发现仪器法升温速率 0.5°C/min 和 1°C/min 与目测法的值没有显著差异，见表 4。且仪器厂家推荐的使用升温速度均为 0.5°C/min 或 1°C/min。1.5°C/min 及以上的升温速率，可能因为玻璃套管内水的体积较少，升温速度过快会导致油脂融化不充分，导致测定结果准确性下降。因

此仪器法的升温速率定为 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ,

本实验采用3家仪器厂家的设备进行验证。每个厂家推荐的升温速度要求如下:

厂家1: 以低于试样熔点约 $5^{\circ}\text{C}$ 作为起始温度, 以 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 或 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率加热。终止温度设置为高于熔点约 $5^{\circ}\text{C}$ 。

厂家2: 以低于试样熔点约 $10^{\circ}\text{C}$ 作为起始温度, 以 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率加热。终止温度设置为高于熔点约 $5^{\circ}\text{C}$ 。

厂家3: 以低于试样熔点约 $10^{\circ}\text{C}$ 作为起始温度, 以 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率加热; 当温度升至低于预期熔点约 $5^{\circ}\text{C}$ , 降低升温速率至 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。终止温度设置为高于熔点约 $5^{\circ}\text{C}$ 。

#### **13.4 测定次数**

同目测法。

#### **14 分析结果的表述**

同目测法。

#### **15 精密度**

同目测法。

### **三、主要试验或验证的分析、综述报告, 技术经济论证, 预期的经济效果**

#### **(一) 主要试验或验证的分析、综述报告**

##### **1. GB/T 12766-2008 改进前后的差异性**

GB/T 12766 的修订参考了 ISO 6321:2021 的方法 A, 以不同动物油脂作为实验对象, 两种方法测出的熔点在结果上没有显著差异, 见表 1。GB/T 12766 改进前后, 在每次测定的毛细管数量和升温速率上有所不同。实验还发现 GB/T 12766 改进前后两种方法在结果上没有显著差异, 且改进后的 RSD 稍微低于改进前, 详见表 2。

实验选取了白猪油、黑猪油、牛油和鸡油作为样品。2023 年, 我国肉类产量为 9748.23 万吨, 其中猪肉 5794.32 万吨, 牛肉 752.68 万吨, 羊肉 531.26 万吨, 禽肉 2563 万吨 (以鸡肉为主)。油脂是畜禽屠宰产生的副产物, 其产量与肉类

产量紧密相关。目前,我国市场上的动物油脂产品以猪油(包括白猪油和黑猪油)、牛油和鸡油产品为主,羊油、鸭油和鹅油以及其他动物油脂的产品相对较少。动物油脂的熔点与其饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸的含量有关,饱和脂肪酸含量越高,熔点越高。相比较而言,羊油的脂肪酸比例与牛油的接近,鹅油和鸭油的脂肪酸比例也与鸡油想近,结合油脂的产量和油脂的理化性质,本标准选取白猪油、黑猪油、牛油、鸡油作为实验对象,具有较好的代表性。

## 2.不同毛细管长度对熔点测定的影响

调研发现熔点仪公司要求的毛细管长度有 90mm(厂家 1)和 100mm(厂家 2 和厂家 3),以两种白猪油为实验样品,使用符合标准内径、壁厚和外径,长度范围在 60mm-100mm 的毛细管进行实验。实验结果发现在 60mm-100mm 长度范围内,测定结果没有显著差异,见表 3。因此,熔点仪采用的毛细管长度建议使用仪器要求的长度。

## 3.目测法与仪器法熔点测定的对比

以白猪油(样品 2)为样品,采用目测法和仪器法进行对比,实验发现仪器法升温速率  $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$  和  $0.1^{\circ}\text{C}/\text{min}$  与目测法的值没有显著差异,见表 4。可能因为玻璃套管内水的体积较少,升温速度过快( $1.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$  及以上)会导致油脂融化不充分,导致测定结果准确性下降。

采用白猪油、黑猪油、牛油和鸡油为研究对象,采用仪器法和目测法进行对比,升温速率  $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$  与目测法测试结果没有显著差异,见表 5。

## (二) 技术经济论证、预期的经济效果

随着人们生活水平的提高,人们对动物油脂等畜禽产品品质的要求越来越高,熔点是动物油脂重要的理化指标,是纯度测定的重要方法,优质动物油脂熔点的测定。本标准发布后,有利于指导动物油脂企业开展熔点的测定,加强动物油脂的利用与品质控制,提高提升动物油脂质量安全水平,指导动物油脂的制加工、储存等。

## 四、与国际、国内同类标准水平的对比情况

本标准参考国际食品法典委员会(ISO)发布的 ISO 6321:2021《动植物油脂在开口毛细管中熔点(滑点)的测定》的有关内容,并结合我国畜禽屠宰行业的现状修订的。

## 五、以国际标准为基础的起草情况

本标准参考了国际标准化组织（ISO）发布的 ISO 6321:2021《动植物油脂 在开口毛细管中熔点（滑点）的测定》，标准制定过程未违反相关国际组织的版权政策。

## 六、与现行的法律法规和强制性国家标准的关系

本标准应符合《中华人民共和国食品安全法》《中华人民共和国动物防疫法》《中华人民共和国农产品质量安全法》等法律法规的要求。

## 七、重大意见分歧的处理经过和结果

无。

## 八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

## 九、贯彻国家标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

随着我国畜禽产业的不断发展，生产高品质的动物油脂产品已被广大农牧民和企业所广泛认知。近十余年来我国在设备设施、检测技术等方面都取得了显著的进步，结合我国目前动物油脂行业现状，对《动物油脂 熔点测定》（GB/T 12766-2008）标准进行修订并加强标准的推广应用是十分必要的。为加快标准宣贯速度，建议标准发布后，尽快在网上公布，便于有关部门和企业网上下载标准文本学习有关内容。

## 十、其他应予说明的事项

无。

## 附录

表 1 修订后 GB/T 12766 与 ISO 6321:2021（方法 A）不同动物油脂熔点测定结果对比

样品名称	测定方法	熔点 (°C)					平均值
白猪油-2	GB/T 12766（修订后）	48.1	48.2	48.0	48.2	48.4	48.2 <sup>a</sup> ±0.1
	ISO 6321:2021（方法 A）	48.4	48.5	48.4	48.3	48.7	48.5 <sup>a</sup> ±0.2
牛油	GB/T 12766（修订后）	45.7	45.9	45.9	45.8	45.7	45.8 <sup>b</sup> ±0.1
	ISO 6321:2021（方法 A）	45.5	45.5	45.4	45.3	45.7	45.5 <sup>b</sup> ±0.1
鸡油-样品 2	GB/T 12766（修订后）	42.0	41.9	41.8	42.0	41.6	41.9 <sup>c</sup> ±0.2
	ISO 6321:2021（方法 A）	42.0	42.0	42.1	42.2	42.2	42.1 <sup>c</sup> ±0.1

注：表中相同字母表示无显著性差异（ $p>0.05$ ），不同字母表示有显著性差异（ $p<0.05$ ）。

表 2 修订后 GB/T 12766 与 ISO 6321:2021（方法 A）不同动物油脂熔点测定结果对比

样品名称	测定方法	熔点 (°C)					平均值
白猪油-1	原 GB/T 12766-2008	47.0	47.0	46.7	46.8	46.7	46.8 <sup>a</sup> ±0.2
	修订后 GB/T 12766	47.0	46.8	46.8	46.9	47.1	46.9 <sup>a</sup> ±0.1
牛油	原 GB/T 12766-2008	45.3	45.8	45.2	45.8	45.6	45.5 <sup>b</sup> ±0.3
	修订后 GB/T 12766	45.7	45.9	45.9	45.8	45.7	45.8 <sup>b</sup> ±0.1

鸡油	原 GB/T 12766-2008	44.1	43.9	43.8	43.8	43.7	43.9 <sup>c</sup> ±0.2
	修订后 GB/T 12766	43.8	43.7	43.7	43.9	43.7	43.8 <sup>c</sup> ±0.1

注：表中相同字母表示无显著性差异（ $p>0.05$ ），不同字母表示有显著性差异（ $p<0.05$ ）。

表 3 不同毛细管长度的对熔点测定的影响-方法一

样品名称	毛细管长度	熔点（°C）					平均值	备注
白猪油-1	100mm	47.3	47.1	47.0	46.8	47.1	47.1 <sup>b</sup> ±0.2	毛细管规格：内径 1.0mm，外径 1.4，壁厚 0.2mm
	60mm	46.9	46.8	47.2	46.9	47.0	47.0 <sup>b</sup> ±0.2	
白猪油-2	100mm	48.2	48.2	48.4	48.6	48.3	48.3 <sup>a</sup> ±0.2	
	60mm	48.1	48.2	48.0	48.2	48.4	48.2 <sup>a</sup> ±0.1	
黑猪油	100mm	40.9	40.8	40.7	40.9	41.0	40.9 <sup>e</sup> ±0.1	
	60mm	40.8	40.7	40.6	40.5	41.0	40.7 <sup>e</sup> ±0.2	
牛油	100mm	45.9	46.0	46.0	46.1	46.1	46.0 <sup>c</sup> ±0.1	
	60mm	45.7	45.9	45.9	45.8	45.7	45.8 <sup>c</sup> ±0.1	
鸡油	100mm	43.8	44.1	44.1	43.9	43.8	43.9 <sup>d</sup> ±0.2	
	60mm	43.8	43.7	43.7	43.9	43.7	43.8 <sup>d</sup> ±0.1	

注：表中相同字母表示无显著性差异（ $p>0.05$ ），不同字母表示有显著性差异（ $p<0.05$ ）。

表 4 目测法与仪器法不同升温速率动物油脂熔点测定结果对比

样品名称	测定方式	升温速率	熔点 (°C)					平均值
白猪油-2	开始 3-4°C/min, 接近熔点升温速度 1°C/min	修订后 GB/T 12766	48.1	48.2	48.0	48.2	48.4	48.2 <sup>e</sup> ±0.1
	0.5°C/min	仪器法, 厂家 1	48.1	48.3	47.9	48.2	48.4	48.2 <sup>e</sup> ±0.2
		仪器法, 厂家 2	48.3	48.2	48.2	48.3	48.4	48.3 <sup>e</sup> ±0.1
		仪器法, 厂家 3	48.4	48.4	48.1	47.9	48.5	48.3 <sup>e</sup> ±0.3
	1°C/min	仪器法, 厂家 1	48.0	48.1	48.5	48.3	48.1	48.2 <sup>e</sup> ±0.2
		仪器法, 厂家 2	48.5	48.4	48.5	48.2	48.2	48.4 <sup>d</sup> ±0.2
		仪器法, 厂家 3	48.3	48.4	48.3	47.9	48.1	48.2 <sup>e</sup> ±0.2
	1.5°C/min	仪器法, 厂家 1	48.5	48.2	48.0	48.3	48.4	48.3 <sup>e</sup> ±0.2
		仪器法, 厂家 2	48.5	48.6	48.7	48.5	48.6	48.6 <sup>cd</sup> ±0.1
		仪器法, 厂家 3	47.2	46.9	47.1	47.2	47.2	47.1 <sup>f</sup> ±0.1
	2°C/min	仪器法, 厂家 1	48.6	48.6	48.7	48.6	48.5	48.6 <sup>c</sup> ±0.1
		仪器法, 厂家 2	48.4	48.8	49	48.6	48.7	48.7 <sup>c</sup> ±0.2
		仪器法, 厂家 3	47.1	47.3	47.5	47.1	47.4	47.3 <sup>f</sup> ±0.2
	3°C/min	仪器法, 厂家 1	48	48	49	49	49	49.0 <sup>b</sup> ±0.4

			5	8	1	3	5	
		仪器法, 厂家 2	49.8	50.0	50.0	49.4	49.6	49.8 <sup>s</sup> ±0.3
		仪器法, 厂家 3	47.2	47.2	46.9	47.1	47.2	47.1 <sup>f</sup> ±0.1

注：表中相同字母表示无显著性差异（ $p>0.05$ ），不同字母表示有显著性差异（ $p<0.05$ ）。

表 5 目测法与仪器法不同动物油脂熔点测定结果对比

样品名称	升温速率	测定方式	熔点 (°C)					平均值
白猪油-2	开始 3-4°C/min, 接近熔点升温速度 1°C/min	GB/T 12766 (修订后)	48.1	48.2	48.0	48.2	48.4	48.2 <sup>a</sup> ±0.1
	0.5°C/min	仪器法, 厂家 1	48.1	48.3	47.9	48.2	48.4	48.2 <sup>a</sup> ±0.2
		仪器法, 厂家 2	48.3	48.2	48.2	48.3	48.4	48.3 <sup>a</sup> ±0.1
		仪器法, 厂家 3	48.4	48.4	48.1	47.9	48.5	48.3 <sup>a</sup> ±0.3
白猪油-3	开始 3-4°C/min, 接近熔点升温速度 1°C/min	GB/T 12766 (修订后)	46.4	46.4	46.5	46.7	46.3	46.5 <sup>b</sup> ±0.2
	0.5°C/min	仪器法, 厂家 1	46.4	46.3	46.4	46.3	46.4	46.4 <sup>b</sup> ±0.1
		仪器法, 厂家 2	46.6	46.0	46.6	46.5	46.7	46.5 <sup>b</sup> ±0.3
		仪器法, 厂家 3	46.6	46.5	46.6	46.8	46.7	46.6 <sup>b</sup> ±0.1

黑猪油	开始 3-4°C/min, 接 近熔点升温速 度 1°C/min	GB/T 12766 (修订后)	40. 8	40. 7	40. 6	40. 5	41. 0	40.7 <sup>e</sup> ±0.2
	0.5°C/min	仪器法, 厂家 1	/	/	/	/	/	/
		仪器法, 厂家 2	40. 9	40. 8	40. 7	40. 9	41. 1	40.9 <sup>e</sup> ±0.1
		仪器法, 厂家 3	41. 5	41. 1	40. 7	40. 3	40. 2	40.8 <sup>e</sup> ±0.5
牛油	开始 3-4°C/min, 接 近熔点升温速 度 1°C/min	GB/T 12766 (修订后)	45. 7	45. 9	45. 9	46. 0	46. 1	45.9 <sup>e</sup> ±0.1
	0.5°C/min	仪器法, 厂家 1	45. 9	45. 7	45. 6	45. 7	45. 5	45.7 <sup>e</sup> ±0.1
		仪器法, 厂家 2	45. 6	45. 3	45. 8	45. 8	46. 0	45.7 <sup>e</sup> ±0.3
		仪器法, 厂家 3	45. 8	45. 6	45. 5	45. 6	45. 6	45.6 <sup>e</sup> ±0.1
鸡油	开始 3-4°C/min, 接 近熔点升温速 度 1°C/min	GB/T 12766- (修订后)	43. 8	43. 7	43. 7	43. 9	43. 7	43.8 <sup>d</sup> ±0.1
	0.5°C/min	仪器法, 厂家 1	43. 5	43. 8	43. 6	43. 8	43. 9	43.7 <sup>d</sup> ±0.2
		仪器法, 厂家 2	43. 9	43. 9	43. 8	44. 1	44. 0	43.9 <sup>d</sup> ±0.1
		仪器法, 厂家 3	43. 4	43. 6	43. 5	43. 8	43. 9	43.6 <sup>d</sup> ±0.2

注 1：表中相同字母表示无显著性差异 ( $p>0.05$ )，不同字母表示有显著性差异 ( $p<0.05$ )。注 2：黑猪油厂家 1 因实验室所处环境温度较高样品在室温下呈融化状态，因此无数据。