

团体标准
《冷冻肉解冻失水率的测定
恒温循环水浴解冻法》

编制说明

2023 年 10 月

目录

一 前言	1
二 制定背景	1
(一) 产业发展的需要	1
(二) 国家现有冷冻肉解冻失水率检测标准无法完全满足市场检测需求	2
三 起草过程	2
(一) 编制大纲和标准文本	2
(二) 形成征求意见稿	3
(三) 专家会议	3
四 与我国有关法律法规和其他标准的关系	3
(一) 与我国有关法律法规的关系	3
(二) 与其他标准的关系	3
五 各项技术内容的依据	3
(一) 范围	4
(二) 定义	4
(三) 仪器和设备	4
(四) 分析步骤	4
(五) 分析结果的表述	4
(六) 补充说明	4
六 实验室间检测结果比对	5
七 标准的特点	6
(一) 合规性	6
(二) 可操作性	6
(三) 适用性	7
八 国内国际相关标准情况	7
九 重大意见分歧的处理依据和结果	8
十 作为推荐性标准的建议及理由	8
十一 贯彻标准的措施建议	8

一 前言

冷冻肉是指畜肉宰杀后，经预冷排酸、急冻，在-18℃以下储存，深层肉温达-6℃以下的肉品。冷冻肉保质期长（通常 12 个月左右），肉质、香味与新鲜肉、冷藏肉相差不大，适宜仓储保管，能够长距离运输，是我国畜禽产品进出口贸易的主要形态，也是我国食品加工业肉类原材料的主要流通形态。

随着人们消费观念的变化和生活水平提高，冷冻肉作为新型肉类供应方式在市场上逐渐受到消费者的认可和接受。目前，冷冻肉行业在包括中国在内的全球市场中拥有重要地位。从全球角度来看，冷冻肉行业总体上处于稳步增长的状态，2019 年，中国冷冻肉出口总额达到 192.372 亿元，这一数字较 2018 年增长了 18.9%。而随着我国居民消费观念的转变，稳步增长的内需市场也为冷冻肉行业的发展提供了重要空间，据报告，从 2018 年到 2019 年，中国冷冻肉市场共消费了 1409.7 万吨，较 2018 年增长了 3.2%；2020 年我国冷冻肉市场规模达到 11541 亿元，同比增长 3.24%。未来我国冷冻肉的市场份额将逐渐扩大，到 2023 年，冷冻肉行业的市场规模将达到 1320 亿元，消费量将超 1400 万吨，而国内冷冻肉出口量将达到 220 亿元。

2021 年农业农村部印发《“十四五”全国畜牧兽医行业发展规划》，提出构建现代畜产品市场流通体系，全面推行“规模养殖、集中屠宰、冷链运输、冰鲜上市”模式，随着国家引导和支持“运活畜禽”向“运肉”转变，近年来居民肉类消费结构中以常温肉为主的消费传统逐步改变，冷冻肉消费占比随着肉类加工品、快餐、团餐等消费的增长进一步提升。

二 制定背景

（一）产业发展的需要

中国是全球最大的肉类消费市场。上世纪 90 年代初至今，我国肉类消费量便逐年增长，持续稳居世界第一。2021 年，我国肉类消费总量高达近 1 亿吨，占全球总量的 27%。然而，我国人均肉类消费量对比发达国家仍有较大差距。2021 年，我国肉类消费量是美国的两倍，但人均仅为美国的一半。随着未来城镇化水平和居民收入的进一步提升，我国肉类消费量将继续稳步提升，但消费结构将有所变化。

据有效数据显示，全国餐饮食材市场规模约为 3 万亿元，在餐饮企业成本结构中，平均食材成本占据 30%。而冻品占食材的比重约为 40%~50%，仅餐饮企业冻品市场规模就能有 5000~6000 亿元，如果加上社区便利店、家庭消费市场等，冻品行业未来发展潜力巨大，甚至将达万亿级。作为传统的“肉食”国家，肉食产品是中国消费者餐桌上的主流，约 60%的中国消费者喜食肉类，甚至无肉不欢，比例明显高于欧洲国家。

冷冻肉除了在冷冻过程中凝结的水以外，还可能存在人为加水以次充好的情况。解冻失

水率是评价产品品质的一个重要指标，可以鉴别是否存在人为加水的现象。但长期以来，生产企业虽然也对该指标进行自检，但在检验流程、环境温湿度设置、解冻装置、解冻完成状态认定等方面存在明显差异，导致不同企业间的质检结果差异较大，不具有可比性，极易引发买卖双发质量争议，影响整个产业的良性发展。为此，亟待制定冷冻肉解冻失水率检测的团体标准，细化检测条件，统一检验标准，规范行业发展，满足冷冻肉生产企业对解冻失水率检测的技术需求，促进行业健康、快速发展。

（二）国家现有冷冻肉解冻失水率检测标准无法完全满足市场检测需求

截至目前，与解冻失水率有关的标准有：NY/T 3905-2021《冷冻肉解冻失水率的测定》和 T/HNSPXH 000.001-2022《水浴解冻法测定冷冻鸡大胸肉解冻失水率》。其中，NY/T 3905-2021《冷冻肉解冻失水率的测定》中要求“每份试样取样量为 1000 g~2000 g”，而对于市场广泛流通的 2000g 以上的大块板冻样品，却无法科学的分取 1000g~2000g 代表性样品，故无法准确实施检测。同时，NY/T 3905-2021《冷冻肉解冻失水率的测定》7.1.1 中明确要求“平行样品的产品批次、来源、部位、形状和肌肉纹理走向应具有一致性”，而对于大块的板冻样品，很难保证其样品能够完全符合该要求。该标准实施一年多以来，得到了广大肉及肉制品相关企业的广泛应用和大力认可，但因该标准限定冷冻鸡大胸肉，使用范围受限，而水浴解冻法在实际应用中可广泛应用于各种冷冻肉的解冻，相比于传统自然解冻，能大大缩短解冻时间，提高检测质量，提升检测效率。

故基于市场的需求，在 NY/T 3905-2021《冷冻肉解冻失水率的测定》基础上，制定了针对各类冷冻肉中解冻失水率测定的团体标准，该方法可大幅度缩短检测时长，有效提升检测效率，是对 NY/T 3905-2021《冷冻肉解冻失水率的测定》的补充和完善。

根据《中华人民共和国标准化法》第一章 第二条“标准包括国家标准、行业标准、地方标准和团体标准、企业标准”；第十八条“国家鼓励学会、协会、商会、联合会、产业技术联盟等社会团体协调相关市场主体共同制定满足市场的团体标准”；《河南省食品科学技术学会团体标准管理办法》、《河南省食品科学技术学会团体标准制定程序（试行）》的规定，由河南省食品科学技术学会提出并归口，按 GB/T1.1-2020 规则，郑州商品交易所、河南省农畜水产品检验技术研究院、中国检验认证集团河南有限公司、中国畜牧业协会白羽肉鸡业分会、河南双汇投资发展股份有限公司、山东惠发食品股份有限公司、禾丰食品股份有限公司等为主要起草单位制定了《冷冻肉中解冻失水率的测定 水浴解冻法》团体标准。该团体标准的制定发布实施有利于冷冻肉生产、加工企业有法可依、有序发展。

三 起草过程

（一）编制大纲和标准文本

时间：2023 年 10 月 1 日—2023 年 10 月 31 日

根据河南省食品科学技术学会提出的团体标准规定要求，报请河南省食品科学技术学会同意立项，确定了总体工作方案，成立了起草小组。期间以郑州商品交易所、河南省农畜水产品检验技术研究院、中国检验认证集团河南有限公司、中国畜牧业协会白羽肉鸡业分会、河南双汇投资发展股份有限公司、山东惠发食品股份有限公司、禾丰食品股份有限公司所为主要起草单位，结合前期收集和查阅相关技术标准和文献资料，制定了团标标准及编制说明。

（二）形成征求意见稿

时间：2023 年 11 月 1 日—2023 年 11 月 31 日

河南省食品科学技术学会组织协会会员单位和冷冻肉相关企业，以及相关技术检测机构、科研机构、食品院校专家就团标标准及编制说明进行内部沟通，充分听取各单位意见和建议，形成团标标准征求意见稿。

（三）专家会议

时间：2023 年 12 月 1 日—2024 年 6 月 30 日

河南省食品科学技术学会分别于 2023 年 2 月 1 日和 2022 年**月**日，先后组织邀请相关技术检测机构、科研机构、食品院校专家等共 10 位专家，就团标标准及编制说明进行会议讨论，对会议中提出的修改意见进行讨论、修改，并形成了会议纪要。两次会议共形成了**条修改建议，其中予以采纳**条，不予采纳**条，对于未予采纳的意见给出了原因说明。

四 与我国有关法律法规和其他标准的关系

（一）与我国有关法律法规的关系

本标准的制定严格遵循《中华人民共和国标准化法》及其实施条例、《团体标准管理规定》（国标委联[2019]1 号）、《国家卫生计生委办公厅关于进一步加强食品安全标准管理工作的通知》（国卫办食品函[2016]733 号）、《定量包装商品计量监督管理办法》（国家质检总局令[2005]75 号）、《关于加强冷藏冷冻食品经营安全监管的通知》（食药监办[2018]117 号）和《关于公布食品生产许可分类目录的公告》（2016 年第 23 号）等我国有关法律法规、部门规章和文件的规定和要求。

（二）与其他标准的关系

本标准制定过程中参考了农业标准《冷冻肉解冻失水率的测定》（NY/T 3905-2021）中“8 结果计算和表述”、T/HNSPXH 016-2022 《水浴解冻法测定冷冻鸡大胸肉解冻失水率》中的测试方法及国家标准 GB 16869--2005《鲜、冻禽产品》5.2 解冻失水率中“直至两次称量差不超过 2g”的描述方式。

五 各项技术内容的依据

（一）范围

本标准适用于冷冻肉的解冻失水率的测定。

（二）定义

将试样中心点的温度定义为中心温度。

（三）仪器和设备

根据实验要求，规定了恒温循环水浴装置的要求为可同时放置多个冷冻肉样品，具有温度控制和水循环系统；测温设备的量程范围为-20℃~50℃，分度值 0.1℃；电子秤的测量范围为 0~50kg，分度值 0.001kg。

（四）分析步骤

根据实验原理，规定了实验步骤为：设备预热：打开恒温循环水浴解冻装置，设置水温初始温度为15℃~25℃；解冻前称重：样品取出后，确保表面清洁，于15℃~25℃环境下，在5min内完成样品的称重，精确至0.001kg；恒温循环水浴解冻：将样品放入防水袋，并将测温设备的温度探头插入样品中心位置，密封后迅速放入恒温循环水浴解冻装置中固定，补充加水至液位高于样品，保持防水袋封口处高于水面，整个过程确保不渗水、不进水。打开解冻装置循环水，开始解冻；沥水称重：通过测温设备监控样品温度，待样品中心温度达到-2℃~3℃时，取出样品，并在环境温度15℃~25℃的条件下，去除防水袋及外包装袋，将样品单层平铺至沥水托盘中，覆盖塑料膜防止表面失水，沥水，直至连续两次称重的质量差不超过样品质量的0.2%。

（五）分析结果的表述

试样中解冻失水率按式（1）计算：

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

式中：

W——试样中解冻失水率，%；

注：m指解冻前试样及包装的总质量，m₀指解冻后试样及包装的总质量。

计算结果以两次测定结果的算术平均值表示，保留三位有效数字。

（六）补充说明

分析步骤中要求“于15℃~25℃环境下，在5min内完成样品的称重”，是为了避免被测样品从冷冻室拿出后出现自然解冻从而影响检测结果的情况，经实验验证，在15℃~25℃环境下5分钟内完成样品的称重不会对检测结果造成影响。

分析步骤中要求“待样品中心温度达到-2℃~3℃时，取出样品”，其中的“-2℃~3℃”，是在参考了NY/T 3905-2021中的“待试样中心温度达到 2C~3C时去掉透明塑料密封袋和塑料网兜”的基础上，结合板冻肉大小不一的实际情况进行了温度范围的调整，经实验验证，当冷冻肉中心温度达到-2度以上时，样品的边缘温度已升至零度以上，取出样品后，可实现快速到达解冻重点，在提升检测效率的同时避免因样品自身过度失水而带来的结果误差。

分析步骤中要求“直至连续两次称重的质量差不超过样品质量的0.2%”，其中的“0.2%”，是参考了GB 16869-2005中“直至连续两次称量差不超过2.0g”的要求，经实验验证，按照本标准方法进行测试，待连续两次称重的质量差不超过样品质量的0.2%时，样品可达到恒重状态。

六 实验室间检测结果比对

三家实验室按照此检测方法同步进行 20 批同批次样品的比对试验，比对结果见表 1 和图 1:

表 1 三家实验室解冻失水率比对结果

序号	A 质检机构解冻 失水率/%	B 质检机构解冻 失水率/%	C 企业解冻 失水率/%	
1	11.09	11.63	11.38	
2	10.52	10.29	10.77	
3	11.89	11.27	11.36	
4	11.20	11.08	11.68	
5	12.88	12.49	12.39	
6	11.01	11.38	11.66	
7	10.40	10.10	10.25	
8	11.69	11.87	11.55	
9	12.34	12.51	12.79	
10	10.15	10.30	10.09	
11	11.02	10.90	10.76	
12	12.52	12.68	12.84	
13	10.09	10.55	10.72	
14	12.26	12.45	12.09	

15	10.44	10.88	10.51	
16	12.18	12.39	12.76	
17	12.84	12.66	12.47	
18	12.44	12.25	12.01	
19	11.85	11.79	11.49	
20	11.19	11.34	11.47	



图 1 三家实验室解冻失水率结果比对图

三家实验室按照本标准方法实施检测，解冻时长仅需 3~4 小时或更短时间，而同样的样品用传统的室温解冻法测定则需 15 小时以上，由此可见，该标准方法可大幅提升解冻效率。

同时，从上述数据可以看出，三家实验室检测结果数据稳定，结果偏差在合理范围内，基于以上数据，采用循环水浴解冻法可以大大缩短解冻时长，在短时间内处理较大量样品，方法可操作性强。

七 标准的特点

（一）合规性

本标准把标准名称定为《冷冻肉中解冻失水率的测定 水浴解冻法》，符合《中华人民共和国标准化法》的要求。

（二）可操作性

本标准规定了冷冻肉中解冻失水率的测定方法,便于企业及相关方对冷冻肉中的解冻失水率进行检测,从而作为评判冷冻肉品质方法之一,便于行业良性发展、也便于市场监管和社会监督。

(三) 适用性

现有解冻失水率测定方法 NY/T 3905-2021《冷冻肉解冻失水率的测定》中,需分取 1000g~2000g 代表性样品,同时,使用 NY/T 3905-2021《冷冻肉解冻失水率的测定》实施检测的前提是要符合标准中 7.1.1 对样品的基本要求,即“平行样品的产品批次、来源、部位、形状和肌肉纹理走向应具有一致性”,而对于大块的板冻样品,很难保证其样品能够完全符合该要求; T/HNSPXH 000.001-2022《水浴解冻法测定冷冻鸡大胸肉解冻失水率》中,限定了冷冻鸡大胸肉,按照标准检测范围,无法进行冷冻鸡大胸外其他冷冻肉的检测。

而本标准无需取样,可对整个包装实施检测,解决了取样不均及样品难以满足 NY/T 3905-2021《冷冻肉解冻失水率的测定》中 7.1.1 的基本要求的难题,不仅适用于 1000g~2000g 样品,也适用于市场广泛流通的 2000g 以上大块的板冻样品。同时,本标准不限定冷冻肉品类,适用范围更加广泛。

八 国内国际相关标准情况

目前,国际相关的标准有美国联邦法典《第 21 部分第 10 章 家禽和禽产品检验》;国内相关的产品标准有、国家标准 GB 16869-2005 鲜、冻禽产品、《冷冻鱼糜》(GB/T 36187-2018)、进出口行业标准《进出口冷冻畜禽肉检验规程》(SN/T 0396-2011)、轻工标准《冷冻食品术语与分类》(QB/T 5284-2018)、进出口行业标准《出入境鲜冻家禽肉类检验检疫规程》(SN/T 0419-2011)、农业标准《冷冻肉解冻技术规范》(NYT3524-2019)、农业标准《冷冻肉解冻失水率的测定》(NY/T 3905-2021)、团体标准《沈阳品牌农产品 鲜、冻鸡肉》(T/SNPC 001-2018)、团体标准《水浴解冻法测定冷冻鸡大胸肉解冻失水率》(T/HNSPXH 000.001-2022)。

国家标准 GB 16869-2005 鲜、冻禽产品中部分指标已被 GB 2707-2016 食品安全国家标准 鲜(冻)畜、禽产品代替,且该方法中规定的解冻失水率测定方法的取样量为 1000g-2000g。农业标准《冷冻肉解冻失水率的测定》(NY/T 3905-2021)规定了冷冻肉解冻失水率的测定,取样量为 1000g-2000g,同时要求平行样品的产品批次、来源、部位、形状和肌肉纹理走向应具有一致性。而市场广泛流通的冷冻肉大多是规格为 5kg、10kg、20kg 甚至更高规格的大块样品,且由于冷冻工艺的影响,冷冻样品正反面有所差异并有较多明显结晶水,因此无法保证从大规格板冻样品中分取出有代表性 1kg-2kg;此外,GB 16869-2005 标准规定在 15℃~25℃自然解冻,NY/T3905-2021 规定在 4℃条件下自然解冻,传统的空调调节室内温度不够精准均匀,且室温空气解冻耗时较长(约 24 小时),效率不高,故不适用于冷冻肉

此类大包装样品的测定。

九 重大意见分歧的处理依据和结果

无

十 作为推荐性标准的建议及理由

截至目前为止，国家尚无针对大包装冷冻肉解冻失水率测定的标准，基于市场的需求，在《冷冻肉解冻失水率的测定》（NY/T 3905-2021）和《水浴解冻法测定冷冻鸡大胸肉解冻失水率》（T/HNSPXH 000.001-2022）的基础上，制定更适用于大包装冷冻肉解冻失水率测定的团体标准，是对冷冻肉解冻失水率测定的补充和完善。另外，统一检测标准，可使企业出具的解冻失水率结果更加可靠，进一步规范行业健康发展。

十一 贯彻标准的措施建议

标准经批准、发布实施后，拟请牵头管理部门尽快推广贯彻实施。