

《肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量的测定》 国家标准（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

1、任务来源

根据国家标准化管理委员会《关于下达 2022 年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发[2022]22 号），由全国肉禽蛋标准化技术委员会（SAC/TC399）提出并归口的国家标准制定计划《肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量的测定》通过国家标准委批复获得立项，计划编号分别为：20220707-T-601。全国肉禽蛋标准化技术委员会负责组织本标准编制工作，组织组华测检测认证集团股份有限公司、广州质量监督检测研究院、安徽中青检验检测有限公司、浙江方圆检测集团股份有限公司、厦门银祥集团有限公司、南京市食品药品监督检验院、台州市食品检验检测中心等单位成立了起草工作组。

2、目的和意义

我国是肉与肉制品的消费大国，据国家统计局数据显示，2012 年我国城镇居民人均食品消费支出为 6040.9 元，其中人均粮食消费支出为 458.5 元，而人均肉禽及其制品消费支出为 1183.6 元，肉禽及其制品在国民日常饮食消费中的重要地位由此可见一斑。联合国粮农组织（FAO）数据显示，全球人均年肉类消费量近年来稳定在 40 公斤左右，我国均年消费肉类 60 公斤左右，但美国、澳大利亚、阿根廷、巴西和新西兰人均年消费肉类都在 90 公斤以上，欧盟也高达 81 公斤，中国与之相比差距甚大，国民对肉类消费还在逐年增长。

L-(+)-谷氨酸含量是肉与肉制品的重要评价指标之一，与肉与肉制品的风味、质量息息相关。L-(+)-谷氨酸在肉与肉制品中以游离态和构成蛋白质结构的结合态两种形式存在，其中游离态 L-(+)-谷氨酸主要作为鲜味风味前体物评价指标之一，结合态 L-(+)-谷氨酸主要作为蛋白质营养价值评价指标之一，两者在肉与肉制品中所起的作用和含量均有较大差别，区别测定两者具有不同的指导意义。

目前国内尚没有测定肉与肉制品游离 L-谷氨酸含量的国家标准。国家标准 GB 5009.124-2016《食品安全国家标准 食品中氨基酸的测定》适用于食品中十六种氨基酸的测定，虽也适用于肉和肉制品，但其所测得谷氨酸为总谷氨酸，既

游离态与结合态谷氨酸的总量，未单独规定游离 L-谷氨酸的测定方法。由于游离态谷氨酸含量的检测方法缺失，给生产经营者正确评估其产品质量带来困惑，不利于产品质量的提升。

现行的国际标准《ISO 4134:2021 肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量测定 参考法 (Meat and meat products - Determination of L-(+)-glutamic acid content - Reference method)》是专门针对肉与肉制品中游离态 L-(+)-谷氨酸含量测定的标准，该标准经过修订已正式发布。国内和国际检测方法标准不一致也给国际贸易造成障碍，不利于市场交易的公平竞争。因此迫切需建立一个国内和国际上互认的 L-谷氨酸的检测方法标准。

本标准等同采用国际标准《ISO 4134:2021 肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量测定 参考法 (Meat and meat products - Determination of L-(+)-glutamic acid content - Reference method)》。对国内，有利于我国肉禽蛋及其制品领域的检测方法标准完善，消除因检测方法标准缺失造成的损失，为肉与肉制品生产经营者更全面了解产品品质提供更科学的技术指导，提高我国生产的肉与肉制品的产品质量；国际上，有利于我国标准与国际标准接轨，减少因检测方法标准不一致引起的混乱，为肉与肉制品市场监督管理者更准确评价产品质量提供更完善的方法依据，促进国际经济贸易的健康发展。因此，本项目建议的肉与肉制品中 L-谷氨酸含量测定推荐性国家标准对标国际标准，经济效益显著、社会效益良好、对规范国内和国际市场交易秩序具有重大经济和社会意义。

3、主要工作过程

为了更好地开展标准修订工作，保证标准的科学性、先进性和可操作性，全国肉禽蛋标准化技术委员会组建相关单位成立了起草组并确定后续的时间规划安排。

2023年3月31日，全国肉禽蛋标准化技术委员会在深圳组织召开了《肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量的测定》国家标准起草组研讨会，对部分起草组成员翻译起草的标准讨论稿进行了讨论，并进一步规划了后续时间安排；确定本标准为等同采用 ISO 国际标准；会上对标准编写的目的、意义、依据作了进一步的明确；同时，起草工作组对国际标准 ISO 4134:2021《肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量测定 参考法 (Meat and meat products - Determination of L-(+)-glutamic

acid content - Reference method)》和标准讨论稿做了初步的讨论与沟通，利用一整天的时间，采用对照 ISO 国际标准原文、逐句讨论的方式，对标准讨论稿行了热烈、深入的讨论，充分地交换了意见，在多数问题的理解和中文译法上都达成了共识。会后，起草组根据研讨会上建议和意见，对标准讨论稿进行了相应的修改完善，最终形成了《肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量的测定》国家标准的征求意见稿。

二、国家标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准结构和内容编排等依据 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》和 GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第2部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》的规定编写。

本标准使用翻译法等同采用《ISO 4134:2021 肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量测定 参考法 (Meat and meat products - Determination of L-(+)-glutamic acid content - Reference method)》，同时充分考虑我国的技术法规和标准体系、以及企业实际生产和使用中的需求，综合企业和用户的利益，体现了本标准的先进性、科学性和合理性。

2、标准主要内容

本标准等同采用 ISO 4134:2021，结构与技术内容上与国际标准一致。

本标准规定了肉与肉制品中游离 L-(+)-谷氨酸含量的分光光度法和光吸收酶标法。

本标准适用于畜禽肉及其制品。

本标准在 7.1“试剂”章节中，规定了心肌黄酶、谷氨酸脱氢酶酶活力单位。本方法利用烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD)在谷氨酸脱氢酶的存在下被 L-(+)-谷氨酸还原，所得到的还原态烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NADH)又在心肌黄酶的存在下与碘硝基氯化四氮唑蓝反应生成显色物质甲瓩的反应原理，对样品中的 L-(+)-谷氨酸进行测定。该反应过程利用酶进行催化并保持动态平衡，其反应效率和效果与生物酶的活力密切相关，活力单位是反应效率和反应效果的重要参数。本标准规定了心肌黄酶、谷氨酸脱氢酶酶活力单位的最低值，由于不同生产厂家、不同

型号的酶活力不同,建议使用者使用有证酶制剂并在开始工作对酶活度进行确认。

3、主要技术差异

为方便使用,本标准在翻译法的基础上做了如下编辑性修改:

1) 按照 GB/T 1.1-2020 对编排格式进行了修改;

2) 用小数点“.”代替小数点“,”;

3) 用“本文件”代替了“本国际标准”;

4) 删除了 ISO 4134:2021 的前言;

5) 关于规范性引用文件,本标准做了相应调整,以适应国际标准、国家标准的最新版本和我国分析测试行业现状。为便于理解,在前言中列出了与本文件规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件,并根据文件的最新版本进行了调整,调整情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中及其后出现了引用的章节。具体调整如下:

——用“GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管”代替了“ISO 648 实验室玻璃器皿 单容量吸量管 (Laboratory glassware — Single-volume pipettes)”。

经查询国际标准和国家标准的历次版本与最新版本,我国标准 GB/T 12808-1991 等同采用 ISO 648:1977,而 GB/T 12808-2015 已替代 GB/T 12808-1991、ISO 648:2008 已替代 ISO 648:1977,且 GB/T 12808-2015 与 ISO 648:2008 不存在采用情况。经过起草组确认,针对本标准的引用上,两者不存在技术性差异。

——用“GB/T 12806 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶”代替了“ISO 1042 实验室玻璃器皿 单标线容量瓶 (Laboratory glassware — One-mark volumetric flask)”。

经查询,我国标准 GB/T 12806-2011 非等效采用 ISO 1042:1998。经过起草组确认,针对本标准的引用上,两者不存在技术性差异。

——用“GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定”代替了“ISO 1442 肉和肉制品 水分含量的测定(参照法) (Meat and meat products — Determination of moisture content (Reference method))”。

经查询国际标准和国家标准的最新版本,我国标准 GB/T 9695.15-2008 《肉与肉制品 水分含量测定》修改采用 ISO 1442:1997,而 GB 5009.3-2016 已替代 GB/T 9695.15-2008,且 GB 5009.3-2016 与 ISO 1442:1997 不存在采用情况。经过起草组确认,针对本标准的引用上,两者不存在技术性差异。

——用“GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法”代替了“ISO 3696 分析实验室用水 规范和试验方法 (Water for analytical laboratory use — Specification and test methods)”。经查询,我国标准 GB/T 6682-2008 修改采用 ISO 3696:1987。

6) 在“原理”中,增加了游离 L-(+)-谷氨酸的分子式“ $C_5H_9NO_4$ ”,用“ $C_5H_6O_5$ ”替换了式 1 中“2- 氧-戊二酸盐”。

7) 在“抽样”中,删除了“CAC/GL 50-2004”等的描述,按中文习惯调整了表达语序。

8) 7.1.1, 用“70%”代替了“g/100 g”。

9) 7.1.7, 用“该酶悬浮在硫酸铵、乙二胺四乙酸 (EDTA)、谷氨酰胺酶溶液中时”代替了“该溶液与硫酸铵、乙二胺四乙酸 (EDTA) 和谷氨酰胺酶绝缘”。

10) 删除了原参考文献 4 “ISO/TC 34/SC 6/WG 25 report, Accuracy (trueness and precision) of the ISO/AWI 4134 testing methods”, 由于该文献是 ISO/TC 34/SC 6/WG 25 的非公开性工作报告, 并且 ISO/TC 34/SC 6/WG 25 在标准发布后已经撤销, 因此删除了该参考文献, 并将原参考文献 5 的编号修改为参考文献 4。该参考文献的删除不会带来技术上的差异。

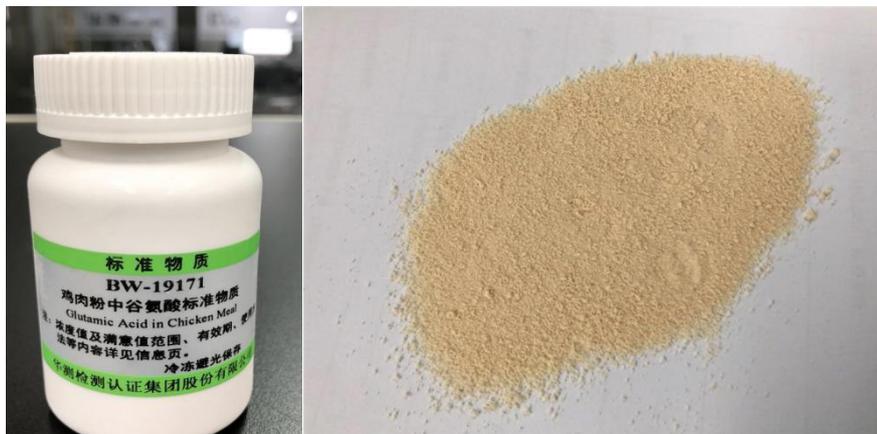
三、主要试验(或验证)的分析、综述报告,技术经济论证,预期的经济效果

国际标准 ISO 4134:2021 归属于 ISO/TC34/SC6, 该标准的项目提案由中国提出并由中国主导修订。在该国际标准的起草过程中, 工作组在全球范围内征集实验平台对技术方法进行精确性和再现性验证, 发送标准样品, 收集了 7 家单位的有效验证数据, 分别来自: 华测检测认证集团股份有限公司、深圳大学化学与环境工程学院、广州质量监督检测研究院、浙江方圆检测集团股份有限公司、南京市食品药品监督检验院、厦门泓益检测有限公司、台州市食品检验检测中心。本标准在技术内容上 ISO 4134:2021 一致, ISO 4134:2021 的验证数据适用于本标准, 具体报告如下:

1、验证原则:

该验证工作依据 ISO 5725-1 与 ISO 5725-2 的要求开展。我国化学分析方法的验证工作依据是 GB/T 6379-1 (ISO 5725-1, IDT) 及 GB/T 6379-2 (ISO 5725-2, IDT) 开展, 两者是等同采用关系, 因此本验证的数据也同样符合我国化学分析方法验证要求。

2、验证样品：BW-19171 鸡肉粉中谷氨酸标准物质，华测检测认证集团股份有限公司



3、分光光度法验证数据

每个实验室按照统一的作业指导和技术规范对样品进行了 3 个浓度水平的测试，每个浓度水平测试 3 个平行样，样品结果见表 1：

表 1 样品结果

实验室编号	测试结果 (g/100g)		
	浓度水平 1	浓度水平 2	浓度水平 3
1	0.1751	0.2380	0.2961
	0.1694	0.2430	0.3102
	0.1601	0.2402	0.2928
2	0.1527	0.2277	0.3155
	0.1537	0.2459	0.3262
	0.1666	0.2330	0.3295
3	0.1623	0.2315	0.3055
	0.1600	0.2321	0.3016
	0.1613	0.2289	0.3044
4	0.1590	0.2185	0.2973
	0.1593	0.2244	0.2908
	0.1624	0.2215	0.2946
5	0.1585	0.2379	0.3047
	0.1536	0.2305	0.3133
	0.1554	0.2354	0.3071
6	0.1528	0.2353	0.3244
	0.1578	0.2269	0.2975
	0.1546	0.2312	0.3028
7	0.1588	0.2274	0.3014
	0.1554	0.2274	0.2968
	0.1554	0.2309	0.2921

比较统计量检验和 Grubbs' 检验的临界值，可以得出结论，在实验结果中，最小值和最大值、双低值和双高值既不是散点，也不是统计异常值，所有值均为有效数据可以参与报告计算。通过计算得出分光光度法的重复性标准偏差和再现性标准偏差，见表 2：

表 2 分光光度法的重复性标准偏差和再现性标准偏差

浓度水平	实验室数量	样品平均含量 (g/100g)	重复性标准偏差	再现性标准偏差
1	7	0.1592	0.0045	0.0058
2	7	0.2318	0.0045	0.0070
3	7	0.3050	0.0075	0.0116
平均重复性标准偏差 s_r			0.0055	/
平均再现性标准偏差 s_R			/	0.0082

在 0.1592 (g/100g)至 0.3050 (g/100g)的范围内，分光光度法的重复性标准偏差值为 0.0055 和再现性标准偏差值为 0.0082，满足方法要求。

检测 11 个空白样品的吸光度，用公式 “ $LOD = 3 \times SD / b$ ” 计算检出限，分光光度法的检出限见表 3：

表 3 分光光度法的方法检出限

11 个空白样品的标准偏差 SD	标准曲线斜率 b	检出限 (mg/L)	检出限 (g/100g)
0.006	0.0082	2.1340	0.0170

当称取 25g 含水率为 70%的样品、将样品溶液稀释 15 倍时，分光光度法的检出限为 0.0170 g/100g。

4、光吸收酶标法验证数据

每个实验室按照统一的作业指导和技术规范对样品进行了 3 个浓度水平的测试，每个浓度水平测试 3 个平行样，样品结果见表 4：

表 4 样品结果

实验室编号	测试结果 (g/100g)		
	浓度水平 1	浓度水平 2	浓度水平 3
1	0.1676	0.2412	0.3123
	0.1638	0.2432	0.3063
	0.1565	0.2414	0.3050
2	0.1452	0.2252	0.2994
	0.1490	0.2255	0.2930

实验室编号	测试结果 (g/100g)		
	浓度水平 1	浓度水平 2	浓度水平 3
	0.1607	0.2248	0.2995
3	0.1589	0.2235	0.2970
	0.1535	0.2270	0.3024
	0.1517	0.2235	0.2934
4	0.1725	0.2355	0.3149
	0.1608	0.2443	0.3196
	0.1738	0.2388	0.3262
5	0.1528	0.2371	0.2860
	0.1503	0.2249	0.2811
	0.1564	0.2298	0.2958
6	0.1498	0.2122	0.2755
	0.1521	0.2161	0.2751
	0.1484	0.2107	0.2801
7	0.1637	0.2350	0.3025
	0.1620	0.2349	0.3043
	0.1630	0.2340	0.3034

比较统计量检验和 Grubbs' 检验的临界值，可以得出结论，在实验结果中，最小值和最大值、双低值和双高值既不是散点，也不是统计异常值，所有值均为有效数据可以参与报告计算。通过计算得出光吸收酶标法的重复性标准偏差和再现性标准偏差，见表 5：

表 5 光吸收酶标法的重复性标准偏差和再现性标准偏差

浓度水平	实验室数量	样品平均含量 (g/100g)	重复性标准偏差	再现性标准偏差
1	7	0.1577	0.0050	0.0082
2	7	0.2299	0.0032	0.0103
3	7	0.2987	0.0046	0.0145
平均重复性标准偏差 s_r			0.0043	/
平均再现性标准偏差 s_R			/	0.0110

在 0.1592 (g/100g)至 0.3050 (g/100g)的范围内，分光光度法的重复性标准偏差值为 0.0043 和再现性标准偏差值为 0.0110，满足方法要求。

检测 11 个空白样品的吸光度，用公式 “ $LOD = 3 \times SD/b$ ” 计算检出限，光吸收酶标法的方法检出限见表 6：

表 6：光吸收酶标法的方法检出限

11 个空白样品的标准偏差	标准曲线斜率	检出限	检出限

SD	b	(mg/L)	(g/100g)
0.002	0.0041	1.4560	0.0120

当称取 25g 含水率为 70% 的样品、将样品溶液稀释 15 倍时，分光光度法的检出限为 0.0120 g/100g。

5、分光光度法与光吸收酶标仪结果比较

计算 3 个浓度水平两种方法的结果的相对标准偏差，见表 7：

表 7 两种方法所测数据的相对标准偏差

浓度水平 1 (g/100g)			
实验室编号	分光光度法	光吸收酶标法	RSD
1	0.1682	0.1626	2.4%
2	0.1577	0.1516	2.8%
3	0.1612	0.1547	2.9%
4	0.1602	0.1690	3.8%
5	0.1558	0.1532	1.2%
6	0.1551	0.1501	2.3%
7	0.1565	0.1629	2.8%
平均 RSD			2.6%
浓度水平 2 (g/100g)			
实验室编号	分光光度法	光吸收酶标法	RSD
1	0.2404	0.2419	0.4%
2	0.2355	0.2252	3.2%
3	0.2308	0.2247	1.9%
4	0.2215	0.2395	5.5%
5	0.2346	0.2306	1.2%
6	0.2311	0.2130	5.8%
7	0.2286	0.2346	1.9%
平均 RSD			2.8%
浓度水平 3 (g/100g)			
实验室编号	分光光度法	光吸收酶标法	RSD
1	0.2997	0.3079	0.4%
2	0.3237	0.2973	3.2%
3	0.3038	0.2976	1.9%
4	0.2942	0.3202	5.5%
5	0.3084	0.2876	1.2%
6	0.3082	0.2769	5.8%

7	0.2968	0.3034	1.9%
平均 RSD			2.8%

可以看出两种方法的测试数据均值差值小于 5%。说明两种方法是可比的。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本标准使用翻译法等同采用国际标准 ISO 4134:2021，除了部分编辑性修改外，其他的技术内容与国际标准完全保持一致。

五、国际标准合规引用的说明。

本标准使用翻译法等同采用国际标准 ISO 4134:2021，填补了国内肉制品中测试游离谷氨酸含量的空白，其技术内容与国际标准接轨，具有先进性。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准在制定过程中充分考虑国内相关的法规要求，对比了 ISO 标准与我国现行国家标准的对应性。本标准与有关的现行法律、法规和强制性国家标准协调一致。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

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

本标准为新制定，建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十、其他应予说明的事项

无。

《肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量的测定》起草组

2023 年 5 月