

团体标准《固态酿造谷物威士忌》

编制说明

(征求意见稿)

1 工作简况

1.1 任务来源

本项目根据中国轻工业联合会文件《关于下达〈温室气体产品碳足迹量化方法与要求 乳制品〉等 10 项中国轻工业联合会团体标准计划的通知》(中轻联标准〔2025〕119 号)，项目名称“固态酿造谷物威士忌”，计划号：2025002，进行制定。本项目由中国轻工业联合会提出并归口，由贵州国台数智酒业集团股份有限公司、中国食品发酵工业研究院有限公司、北京工商大学、天津科技大学、贵州大学、美国真实品质食品公司、憨桶匠橡木制品（烟台）有限公司、蓬莱市沃林橡木桶有限公司等机构共同起草编制《固态酿造谷物威士忌》团体标准。

1.2 主要工作过程

(1) 起草阶段

2025 年 2 月，起草工作组研讨《固态酿造谷物威士忌》团体标准制定工作方案，针对标准主要内容形成一致意见，明确了团体标准的制定目标与方案。

2025 年 4 月，提出团体标准立项申请，并由中国轻工联合会公开征求立项意见。

2024 年 6 月，起草工作组根据标准制定框架和主要工作内容，搜集国内外关于威士忌、谷物威士忌等相关产品文献资料和相关的企业标准、行业标准、国家标准，对固态酿造谷物威士忌样品进行理化与感官普查。对标准中的术语定义、感官要求、理化指标以及分析方法等内容进行讨论协调，形成标准征求意见稿(草案)。

2024 年 7 月，起草工作组在贵州省仁怀市茅台镇召开了《固态酿造谷物威士忌》工作会议，与会专家围绕标准制定思路、框架、术语和定义、感官要求、理化要求等内容进行充分讨论。根据会议讨论意见，工作组对标准达成一致意见，并确立了后续工作安排和计划。

2024 年 8 月，起草工作组组织贵州国台数智酒业集团股份有限公司国台研究院检测技术研究分中心、贵州国台数智酒业集团股份有限公司质量中心质检部、

中国食品发酵工业研究院有限公司、北京工商大学北京市食品风味化学重点实验室、贵州大学贵州省发酵工程与生物制药重点实验室、天津科技大学现代酿造技术实验室等 6 家实验室, 针对总醛、高级醇、乙酸乙酯/乳酸乙酯, 威士忌内酯, 香兰素 5 项指标检测方法, 开展实验室比对工作, 保证了《固态酿造谷物威士忌》团体标准的科学性。在对标准草案进行充分试验、交流的基础上, 形成标准征求意见稿。

(2) 征求意见阶段

(3) 审查阶段

(4) 报批阶段

1.3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准主要参加单位: 贵州国台数智酒业集团股份有限公司、中国食品发酵工业研究院有限公司、北京工商大学、天津科技大学、贵州大学、美国真实品质食品公司、憨桶匠橡木制品(烟台)有限公司、蓬莱市沃林橡木桶有限公司等机构。

本标准主要起草人: 略。

所做的工作: 略。

2 标准编制原则、确定标准主要内容的依据

2.1 标准编制原则

- ① 确保食品安全;
- ② 借鉴国际相关行业先进和成熟经验;
- ③ 标准具有科学性、先进性和可操作性;
- ④ 要结合国情和产品特点;
- ⑤ 与相关标准法规协调一致;
- ⑥ 促进行业健康发展与技术进步。

2.2 确定标准主要内容的依据

2.2.1 术语和定义

参考GBT10781.4-2024《白酒质量要求 第4部分: 酱香型白酒》中酱香型白酒的定义和GB/T 11856.1-2025《烈性酒质量要求 第1部分: 威士忌》中谷物威

士忌的定义基础上，根据固态酿造谷物威士忌的工艺特点，给出术语定义：以高粱、小麦为谷物原料，经固态糖化、固态发酵、固态蒸馏、陈酿后，再次蒸馏后，经木桶陈酿，经或不经调配，具有独特酱香风格的谷物威士忌。

2.2.2 要求

2.2.2.1 一般要求

高粱应符合 GB/T 8231《高粱》的规定，小麦应符合 GB 1351《小麦》的规定，酿造用水应符合 GB 5749《生活饮用水卫生标准》的规定，生产过程控制要求应符合 GB/T 11856.1-2025 的规定。

2.2.2.2 感官要求

感官品评技术对于指导企业生产、控制产品质量、评鉴品质优劣、新品开发研究、推动行业发展具有重要意义。参考 GB/T 11856.1-2025《烈性酒质量要求 第 1 部分：威士忌》，综合产品的感官共性与特性，分别从外观、色泽、香气、口味口感和风格方面，采用易于感知的、具象化的描述词，对产品进行具象描述，建立固态酿造谷物威士忌感官要求(见表 1)。感官的测定按照 GB/T 11856.1-2025《烈性酒质量要求 第 1 部分：威士忌》描述的方法进行。

表 1 感官要求

项目	要求		试验方法	
	优级	一级		
外观	澄清透亮，无悬浮物和沉淀物		GB/T 11856.1-2025	
色泽	浅黄色、琥珀色至焦糖色			
香气	具有酱香、花香、果香、烘烤香、焦糖香、甜香、酒香、橡木香、奶油香、香草香、香料香等多种香气呈现的复合香气；复合香气浓郁、优雅、协调。	具有酱香、花香、果香、烘烤香、焦糖香、甜香、酒香、橡木香、奶油香、香草香、香料香等多种香气呈现的复合香气；复合香气明显，协调，无不适香气。		
口感口味	酒体丰满醇厚，甘冽柔顺，圆润，回味悠长。	酒体丰满轻盈，醇和爽滑，回味较长，干净，无明显异味。		
风格	具有本品典型的风格	具有本品典型的风格		

2.2.2.3 理化要求

①酒精度、总酸、总酯、总醛、高级醇

根据固态酿造谷物威士忌样品普查结果 (N=50) , 详见表 2, 酒精度的分布范围为 49.7 %vol 到 50.3 %vol ; 总酸的分布范围为 0.49 g/L 到 1.24 g/L; 总酯的分布范围为 1.10 g/L 到 4.50 g/L; 总醛的分布范围为 0.16 g/L 到 0.44 g/L; 高级醇的分布范围为 3.44 g/L 到 4.22 g/L。因此, 依据产品特性, 建议优级酒和一级酒, 酒精度 ≥ 40.0 %vol; 优级酒总酸 ≥ 0.30 g/L, 一级酒总酸 ≥ 0.10 g/L; 优级酒总酯 ≥ 0.20 g/L, 一级酒总酯 ≥ 0.10 g/L; 优级酒和一级酒, 总醛 ≤ 0.5 g/L; 优级酒和一级酒, 高级醇 ≤ 6.0 g/L。与 GB/T 11856.1-2025 《烈性酒质量要求 第 1 部分: 威士忌》中的要求保持一致。酒精度的测定按照 GB 5009.225 《食品安全国家标准 酒和食用酒精中乙醇浓度的测定》描述的方法进行, 总酸、总酯的测定按照 GB/T 11856.1-2025 《烈性酒质量要求 第 1 部分: 威士忌》描述的方法进行, 总醛、高级醇的测定按照附录 A 描述的方法进行。

表 2 固态酿造谷物威士忌的酒精度、总酸、总醛、高级醇含量及团体标准

项目	Mean \pm 2SD	Max	Min	威士忌 GB/T 11856.1-2025		建议团体标准	
				优级	一级	优级	一级
酒精度/ (%vol)	50.0 \pm 0.5	50.3	49.7	≥ 40.0		≥ 40.0	
总酸(以乙酸计)/[g/L (100%vol 乙醇)]	0.75 \pm 0.29	1.24	0.49	≥ 0.30	≥ 0.10	≥ 0.30	≥ 0.10
总酯(以乙酸乙酯计)/[g/L (100%vol 乙醇)]	3.09 \pm 1.93	4.50	1.10	≥ 0.20	≥ 0.10	≥ 0.20	≥ 0.10
总醛(以乙醛计)/[g/L (100%vol 乙醇)]	0.37 \pm 0.28	0.44	0.16	≤ 0.5		≤ 0.5	
高级醇[正丙醇+异丁醇+活性戊醇+异戊醇]/[g/L (100%vol 乙醇)]	3.98 \pm 0.83	4.22	3.44	≤ 6.0		≤ 6.0	

②乙酸乙酯/乳酸乙酯

乙酸乙酯表现为生粮香、乳酸乙酯表现为油脂香, 乙酸乙酯/乳酸乙酯是固态酿造谷物威士忌的特色风味指标, 建议对其理化指标进行规范与要求。根据固态酿造谷物威士忌 (N=50) 、英国 (N=16) 、日本 (N=5) 、美国威士忌 (N=6) 样品普查结果 (见表 3、表 4) , 以产品实际测定值 Mean \pm 2SD, 建议团体标准优级酒和一级酒的乙酸乙酯/乳酸乙酯 ≤ 4.0 。乙酸乙酯和乳酸乙酯的测定按照附录 A 描述的方法进行。

表3 固态酿造谷物威士忌和其他威士忌的乙酸乙酯/乳酸乙酯含量

产品类别	乙酸乙酯/乳酸乙酯 (Mean±2SD)
固态酿造谷物威士忌 (N=50)	1.73±1.30
英国 (N=16)	2.58±1.04
美国 (N=6)	4.04±2.10
日本 (N=5)	4.01±2.28

表4 固态酿造谷物威士忌的乙酸乙酯/乳酸乙酯含量及团体标准

项目	Mean±2SD	Max	Min	建议团体标准	
				优级	一级
乙酸乙酯/乳酸乙酯	1.73±1.3	3.79	0.38	≤ 4.0	

③威士忌内酯、香兰素

威士忌内酯和香兰素表现为香草香、甜香、焦糖香、奶油香等香气特征，可以使酒体更加香甜舒适，是典型的橡木浸出物，是橡木风味的重要特征指标。

由表5可知。固态酿造谷物威士忌的威士忌内酯、香兰素的 Mean±2SD 分别为 $1106\pm 690 \mu\text{g/L}$ 、 $4158\pm 2308 \mu\text{g/L}$ ，均大于两种物质的感官阈值，根据风味化学理论，在物质含量超过其阈值水平时，含量越高风味贡献越大，故为保障酒体具有橡木香、甜香等典型风格，参考产品实际测定值 (N=50)，详见表6，建议固态酿造谷物威士忌团标优级酒和一级酒的威士忌内酯 $\geq 300 \mu\text{g/L}$ ，香兰素 $\geq 1800 \mu\text{g/L}$ 。

表5 威士忌内酯、香兰素的感官属性、阈值

物质名称	感官属性	阈值	固态酿造谷物威士忌 (Mean±2SD)
威士忌内酯/ ($\mu\text{g/L}$)	橡木香、奶油香、焦糖香、甜香	46.7 ^a	$1106\pm 690^{\text{c}}$
香兰素/ ($\mu\text{g/L}$)	奶油香、香草香、甜香	438.52 ^b	$4158\pm 2308^{\text{c}}$

a.测定条件为 40%vol 乙醇-水溶液
b.测定条件为 46%vol 乙醇-水溶液
c.酒精折算 100%vol 乙醇

表6 固态酿造谷物威士忌的威士忌内酯、香兰素含量及团体标准

项目	Mean±2SD	Max	Min	建议团体标准	
				优级	一级
威士忌内酯/[$\mu\text{g/L}$ (100%vol 乙醇)]	1106 ± 690	1859	348	≥ 300	
香兰素/[$\mu\text{g/L}$ (100%vol 乙醇)]	4158 ± 2308	4986	2390	≥ 1800	

2.2.2.4 食品安全要求

应合 GB2757 的规定。

2.2.2.5 净含量

应符合《定量包装商品计量监督管理办法》的规定，按 JJF 1070 规定检测。

2.2.2.6 生产加工过程卫生规范

应符合 GB 8951 的规定。

2.2.3 检验规则、包装、运输、贮存、标签、标制

产品出厂前，应由生产厂的检验部门检查生产记录文件，当生产记录文件符合生产过程条件时，按本文件的规定逐批检验。检验规则和标志、包装、运输、贮存应符合GB 7718《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》、GB 2757《食品安全国家标准 蒸馏酒及其配制酒》、GB/T 11856.1-2025《烈性酒质量要求 第1部分：威士忌》等的规定。

2.2.4 附录

附录A和附录B给出了固态酿造谷物威士忌中总醛、高级醇、乙酸乙酯/乳酸乙酯的测定，以及威士忌内酯和香兰素的测定方法。

3 主要试验（或验证）情况

为确保样品数据的可靠性和科学性，对样品中的总酸、总酯2项指标，均按照GB/T 11856.1-2025《烈性酒质量要求 第1部分：威士忌》所描述的方法进行了普查测定工作。通过严格遵循标准化的检测流程与规范，运用精准的检测仪器和方法，确保了各项指标测定结果的准确性和有效性，具体样品检测情况见2.2.2.3理化要求。

针对总醛、高级醇、乙酸乙酯、乳酸乙酯、威士忌内酯、香兰素等指标也完善了相关的检测方法（附录 A、附录 B），并通过了贵州国台数智酒业集团股份有限公司国台研究院检测技术研究分中心、贵州国台数智酒业集团股份有限公司质量中心质检部、中国食品发酵工业研究院有限公司、北京工商大学北京市食品风味化学重点实验室、贵州大学贵州省发酵工程与生物制药重点实验室、天津科技大学现代酿造技术实验室等 6 家实验室的比对与验证。

比对结果分析表明，大部分参与的实验室能够较好地掌握团体标准《固态酿造谷物威士忌》规定的检测方法，且检测结果的一致性和准确性总体较好。其中，5 家实验室的结果为“满意”，符合检测要求，有 1 家实验室因仪器性能原因，

结果存在一定偏差,分析原因可能与实验室仪器性能及微量组分检测灵敏度有关,需进一步通过仪器维护校准、方法参数优化及人员技术培训等措施改进。团体标准《固态酿造谷物威士忌》中针对总醛、高级醇、乙酸乙酯/乳酸乙酯、威士忌内酯及香兰素的检测方法,在不同实验室的技术条件下均能实现标准化操作,且多数实验室检测结果的一致性与准确性满足固态酿造谷物威士忌产品质量控制的技术需求,充分说明附录A和附录B所描述的方法具备良好的实验室间转移能力与实际应用适用性。具体样品检测情况见2.2.2.3理化要求。

3.1 附录A检测方法的验证

针对总醛、高级醇、乙酸乙酯、乳酸乙酯,在GB/T 11856.1-2025《烈性酒质量要求 第1部分:威士忌》的色谱方法基础上开发了标准的检验操作规程。其方法的线性(表7)、精密度(表8)均符合标准化检测流程与规范。

表7 本方法乙酸乙酯和乳酸乙酯线性测试结果

序号	名称	线性范围(g/L)	相关系数	回收率/%	符合情况($R^2 > 0.99$)
1	乙醛	0.0079~1.5811	0.99994	102.59	符合
2	乙酸乙酯	0.0601~12.0218	0.99989	103.02	符合
3	乙缩醛	0.0081~1.6117	0.99962	104.53	符合
4	正丙醇	0.0468~9.3622	0.99984	102.42	符合
5	异丁醇	0.0059~1.1711	0.99976	105.68	符合
6	活性戊醇	0.0038~0.7536	0.99970	109.40	符合
7	异戊醇	0.0118~2.3552	0.99970	108.75	符合
8	乳酸乙酯	0.0274~5.4846	0.99940	103.36	符合

表8 本方法乙酸乙酯和乳酸乙酯检出限与定量限

物质名称	检出限(mg/L)	定量限(mg/L)
乙醛	1.6	7.9
乙酸乙酯	3.0	12.0
乙缩醛	1.6	6.4
正丙醇	1.6	4.7
异丁醇	1.2	4.7
活性戊醇	1.5	3.0
异戊醇	1.2	7.1
乳酸乙酯	1.4	5.5

3.2 附录 B 检测方法的验证

针对威士忌内酯、香兰素，基于液液萃取结合气相色谱-质谱联用技术开发了标准的检验操作规程。其方法的线性（表9）、精密度（表10）均符合标准化检测流程与规范。

表9 本方法威士忌内酯和香兰素线性测试结果

序号	名称	线性范围 (μg/L)	相关系数	回收率/%	符合情况 (R ² >0.99)
1	威士忌内酯	95~9490	0.9991	97.91	符合
2	香兰素	157~15672	0.9940	102.66	符合

表10 本方法威士忌内酯和香兰素检出限与定量限

物质名称	检出限/ (μg/L)	定量限/ (μg/L)
威士忌内酯	0.7	5.4
香兰素	0.3	2.5

4 标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利。

5 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准的制定，可以填补中国固态酿造谷物威士忌标准缺失的技术难题，有助于明确其原料要求、生产流程、感官特征与质量指标，为该类产品提供技术支撑和产业准入基础，对规范并引导中国特色威士忌产业高质量健康发展，推动中国酒类标准体系走向国际化，具有重要意义。

社会效益方面，“固态酿造谷物威士忌”兼具传统固态发酵的风味与木桶陈酿的质感，风格独特，契合当前年轻消费者对“新风味、高品质、文化融合型”酒类产品的偏好，具有良好的市场成长潜力，满足市场多元化需求。团体标准的实施将有力提升产品整体质量，保障生产者和消费者的合法权益。这将促进威士忌大行业市场的健康、有序发展，提升消费者对“固态酿造谷物威士忌”这一新产品的信任度和满意度，进而推动整个行业的可持续发展。

对产业发展的作用方面，该标准将引导威士忌酿造相关企业向更高质量、更专业化的方向发展。通过规范企业生产和检验流程，提高产品市场竞争力，有助于培育一批具有鲜明特色和市场竞争力的“新风味、高品质、文化融合型”威士忌品牌。

6 与国际、国外对比情况

本产品在原料、工艺等方面与国外威士忌产品有差异，国外标准不适用于本标准，未采标。

7 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准、强制性标准相协调。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

8 贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准发布即实施，可由归口单位组织落实。

9 废止现行相关标准的建议

无。

10 其他应予说明的事项

无。