

# 《水果和蔬菜产品中挥发性酸度的测定方法》 国家标准编制说明

(征求意见稿)

## 一、工作简况

### (一) 任务来源

本项目是根据《国家标准委关于下达 2025 年第六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〔2025〕34 号)，国家标准计划《水果和蔬菜产品中挥发性酸度的测定方法》(计划号：20252872-T-469)，由全国食品工业标准化技术委员会(TC64)提出并归口。

### (二) 起草单位和起草人分工

本文件起草单位：广东省食品工业研究所有限公司、江苏广海检验检测有限公司、绿城农科检测技术有限公司、谱尼测试集团江苏有限公司、乐源健康科技(湖州)有限公司、无锡市食品安全检验检测中心、浙江李子园食品股份有限公司、青海省产品质量检验检测院、中国质量检验检测科学研究院、中轻食品工业管理中心、江苏大学、辽宁大学、江苏食品药品职业技术学院、中国食品发酵工业研究院有限公司、江南大学、渤海大学、北部湾大学、中国农业大学。

本文件主要起草人：高鹏、许佩勤、章英英、朱晓霞、殷辉莉、张俊超、朱玉燕、何焜鹏、苏忠军、朱文秀、王慧丽、刘汉霞、李洋、周晨光、宁崇、贾韵千、何健、刘士伟、苑鹏、柳嘉、孙秀兰、曾茂茂、刘贺、陈静、陈芳、缪雄、朱佳琳、庄俊钰、冯志强。

### (三) 起草的目的意义

挥发性酸度，是评估测定水果蔬菜及其制品的品质、新鲜度及安全性的关键指标，反映了果蔬成熟度、贮藏状态及加工工艺合理性，其主要成分乙酸的含量变化可直观提示产品是否发生微生物污染或变质，同时关联产品风味口感，为品质管控提供科学依据。新鲜果蔬可通过测定挥发性酸度判断采摘时机，果蔬汁、果酱等制品可借此监控发酵过程、排查防腐剂干扰，及时发现变质隐患，同时辅

助优化加工工艺，保障产品风味稳定，也为监管部门抽检、企业质量把控及国际贸易提供统一的检测参考，实现从种植到加工的全链条品质监管。

1981年，ISO发布了ISO 6632:1981 Fruits, vegetables and derived products Determination of volatile acidity，最新审查时间为2025年。

为了社会经济发展、减少技术性贸易壁垒和适应国际贸易的需要，提高我国产品质量和技术水平，促进采用国际标准工作的发展，GB/T 10468-1989《水果和蔬菜产品中挥发性酸度的测定方法》国家标准正式发布，其等效采用ISO国际标准：ISO 6632:1981，本标准于1989年10月1日发布，自1989年实施至今，期间未进行修订。国际标准ISO 6632:1981每5年对标准进行一次审查，为保证国内标准与国际标准保持同步，以及满足国内食品生产企业的产业需求，计划对GB/T 10468-89进行修订。

#### **（四）主要工作工程**

##### **1. 起草（草案、论证）阶段**

国家标准项目立项后，2025年9月28日于江苏无锡召开了国家标准《水果和蔬菜产品挥发性酸度的测定方法》启动会议。主参会单位涵盖相关原料及产品生产机构、科研院所和第三方检测机构，参会人员主要为从事标准制修订、仪器分析、具有丰富技术经验的专业研究人员，标准编制工作组制定了初步的标准编制工作计划。

##### **2. 工作计划和标准制定原则的确定**

按照工作任务要求，标准编制工作组制定了标准起草工作计划和任务分工。在充分研究与讨论的基础上，制定了标准制定原则：

- （1）先进性：其准确度、精密度和灵敏度达到较高水平。
- （2）适用性：要适应我国果蔬产业发展的要求，满足现代化的需要。
- （3）可操作性：符合我国目前检测仪器设备和试剂、材料的供应条件。

（4）实用性：符合检测从业人员的技术水平，能被国内主要的环境分析实验室所使用并达到所规定的要求。为质量控制部门、有关企业、科研院所等服务。

##### **3. 国内外相关标准和文献的检索**

**国内相关标准：**

NY 82.16-1988 《果汁测定方法 挥发性酸的测定》：该标准等同采用国际果汁联盟 TFJU 分析法，No.5(1968) 挥发酸的测定，实施至今未进行更新修订。

#### **国外相关标准：**

ISO 6632:1981《Fruits, vegetables and derived products Determination of volatile acidity》，该标准每隔 5 年年进行审查与确认，最新审查时间为 2025 年。

### **4. 标准方法的建立**

2025 年 7 月—2025 年 11 月，标准起草工作组对果蔬及其制品进行调研，获取相关信息与数据。通过大量的样品普查，确定前处理方法，进一步通过重复性实验、加标回收等方式确认方法的科学性、准确性、重复性，最终确定标准检测方法。

### **5. 标准草案的形成**

2025 年 12 月，标准起草工作组查阅、收集和整理了国内外有关研究进展和专利、标准、法规等文献资料，掌握了相关标准的现状；对相关资料中水果和蔬菜产品中挥发性酸度的测定方法进行了对比和总结，为标准文本的编制奠定理论基础。在前期研究的基础上，起草工作组相关单位共同讨论起草形成了《水果和蔬菜产品中挥发性酸度的测定方法》标准的技术框架和主要内容，初步形成了标准草案。

### **6. 方法验证**

2025 年 12 月—2026 年 1 月，本方法经过具备进行本标准项目验证工作的条件 5 家实验室，广东省食品工业研究所有限公司、佛山市禅城区粮油检测中心、无锡市食品安全检验检测中心、广州市食品检验所、江苏广海检验检测有限公司共 5 家实验室进行了方法验证，结果符合要求。通过统计检验技术确认外部实验室试验结果的精密度、准确度等技术参数。

### **7. 标准讨论稿和标准说明的形成及公开征求意见稿**

2026 年 2 月，起草工作组召开第二次标准起草工作会。与会专家对《水果和蔬菜产品中挥发性酸度的测定方法》标准草案的名称、范围、检验方法内容等条款逐一进行了修改，会后根据修改意见形成了《水果和蔬菜产品中挥发性酸度

的测定方法》标准讨论稿及其编制说明。根据前期讨论意见进一步修改标准文本及编制说明，形成了标准公开征求意见稿。

## 二、标准编制原则和主要内容

### （一）标准编制原则和依据

本标准以科学技术和实验数据为依据，结合产品实际生产情况，经过科学研究而制定。本标准的制定充分考虑果蔬产业的行业发展，有效规范行业，促进相应行业提高产品质量，增强企业的市场竞争力，确保标准的科学性、先进性、可操作性，确保食品的消费安全。

方法的制定是依据《GB/T 27417-2017 合格评定 化学分析方法确认和验证指南》和 GB 5009.295-2023 《食品安全国家标准 化学分析方法验证通则》。

本标准格式依据 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》的要求和规定编写。

### （二）标准主要内容及确立依据

#### 1. 标准名称

为保持国内标准与国际标准的协调一致，本标准对水果和蔬菜产品挥发性酸度的测定标准进行修订，标准名称为：水果和蔬菜产品中挥发性酸度的测定方法，英文标题翻译为“Fruit and vegetable products - Determination of volatile acid”。

#### 2. 主体内容

标准的主体内容包括：范围、规范性引用文件、原理、试剂和材料、仪器和设备、测定步骤、结果计算与表示、精密度等。

#### 3. 范围

本文件描述了水果和蔬菜产品挥发性酸度的测定方法。

本文件适用水果和蔬菜产品挥发性酸度的测定。

#### 4. 方法优化

##### 4.1. 样品普查

依据 GB 5009.295-2023《食品安全国家标准 化学分析方法验证通则》附录 A

化学分析方法验证用食品样品分类表。征集相关样品，按照提供的类别选取典型代表试样进行试验，样品普查列表见表 1，样品普查结果见表 2 及表 3。

表 1 样品普查列表

蔬菜及其制品		
蔬菜类别	代表性样品	选取样品
根菜类	胡萝卜、萝卜、甜菜根、芜菁等	胡萝卜、萝卜、雪莲果、姜、洋葱、马蹄
白菜类	大白菜、小白菜、油菜等	大白菜、小白菜、油菜、娃娃菜
甘蓝类	圆白菜(卷心菜)、花椰菜、西兰花等	圆白菜、芥蓝、西蓝花
芥菜类	芥菜、雪里蕻、榨菜等	儿菜
果类蔬菜	西红柿、黄瓜、茄子、甜椒等	西红柿、黄瓜、茄子、青椒、尖椒、小米椒
茄子豆类蔬菜	黄豆、豌豆、四季豆等	四季豆、豆角、荷兰豆
瓜类蔬菜	黄瓜、南瓜、丝瓜等	黄瓜、南瓜、苦瓜
葱蒜类	大葱、蒜苗、大蒜、小葱等	大葱、大蒜、小葱
叶菜类	青菜、菠菜、空心菜、生菜等	菠菜、上海青、生菜、油麦菜、芹菜、番薯叶、茼蒿
薯芋类	土豆、红薯(地瓜)、芋头、山药等	芋头、番薯、山药、土豆
水生蔬菜	莲藕、菱角、水芹菜等	莲藕、西洋菜
多年生蔬菜	芦笋、韭菜等	茭白
芽苗类	豆芽、荞麦芽等	豆芽
蔬菜干制品	白菜干、豆角干、地瓜干等	白菜干、豆角干、地瓜干、黄花菜干、贡菜干
酱腌菜	咸菜、香辣萝卜干等	笋尖、咸菜、橄榄菜、酸菜
罐头制品	酸黄瓜、玉米罐头等	玉米罐头
蔬菜泥(酱)	辣椒酱、番茄酱等	辣椒酱、番茄酱

水果及其制品		
水果类别	代表性样品	选取样品
仁果类	苹果、梨、山楂、枇杷等	苹果、梨、山楂
核果类	桃、李、杏、樱桃、枣等	桃、枣
浆果类	草莓、葡萄、蓝莓、覆盆子、桑葚、枸杞等	白肉火龙果、奇异果、蓝莓、无籽提、番石榴、红柿、香蕉、车厘子、粉蕉
橘类	橙、橘、柑、柚、柠檬等	柠檬、耙耙柑、砂糖橘、柚子、脐橙、橙子、水晶柚
聚复果类	黑莓、无花果等	菠萝、草莓
荔果类	荔枝、桂圆等	龙眼
瓜用果类	西瓜、甜瓜、哈密瓜等	哈密瓜
水果干制品	柿子干、葡萄干、红枣、枸杞等	柿子干、葡萄干、红枣、枸杞、桂圆
果酱	蓝莓酱、草莓酱等	蓝莓酱、草莓酱
果汁	石榴汁、苹果汁、草莓汁、橙汁等	石榴汁、苹果汁、菠萝汁、橙汁
果脯蜜饯	蜜枣、桃脯、陈皮梅等	山楂片、酸梅条、盐津陈皮、阿胶枣
水果罐头	桔子罐头、黄桃罐头、梨罐头、凤梨罐头、芒果罐头、樱桃罐头等	桔子罐头、黄桃罐头、杂果罐头

表 2 新鲜水果、蔬菜普查结果表

样品名称	测定结果 (g/100g)	样品名称	测定结果 (g/100g)
西芹菜	$9.24 \times 10^{-4}$	姜	$1.90 \times 10^{-2}$
大白菜	$1.42 \times 10^{-3}$	小葱	$2.13 \times 10^{-2}$
红椒	$2.37 \times 10^{-3}$	香菇	$2.16 \times 10^{-2}$
青瓜	$2.40 \times 10^{-3}$	蒜头	$2.21 \times 10^{-2}$
芋头	$2.80 \times 10^{-3}$	平菇	$3.18 \times 10^{-2}$
迟菜心	$2.92 \times 10^{-3}$	荷兰豆	$3.51 \times 10^{-2}$
上海青	$3.26 \times 10^{-3}$	贡菜	$3.63 \times 10^{-2}$
茄子	$3.43 \times 10^{-3}$	豆芽	$5.14 \times 10^{-2}$
芹菜	$4.07 \times 10^{-3}$	澄海酸菜	$5.24 \times 10^{-2}$
贝贝南瓜	$4.29 \times 10^{-3}$	杏鲍菇	$1.24 \times 10^{-1}$
生菜	$4.33 \times 10^{-3}$	西洋菜	$1.25 \times 10^{-1}$
甘蔗	$4.94 \times 10^{-3}$	梨	$4.93 \times 10^{-4}$
生菜	$5.12 \times 10^{-3}$	马蹄	$1.83 \times 10^{-3}$
芹菜根茎	$5.17 \times 10^{-3}$	雪莲果	$3.32 \times 10^{-3}$
包菜	$5.24 \times 10^{-3}$	苹果	$3.65 \times 10^{-3}$
番薯	$5.40 \times 10^{-3}$	蓝莓	$3.98 \times 10^{-3}$
尖辣椒	$6.28 \times 10^{-3}$	脐橙	$4.14 \times 10^{-3}$
大葱	$6.48 \times 10^{-3}$	草莓	$4.16 \times 10^{-3}$
葱	$6.79 \times 10^{-3}$	油桃	$4.58 \times 10^{-3}$
油麦菜	$6.95 \times 10^{-3}$	脐橙	$4.63 \times 10^{-3}$
儿菜头	$7.03 \times 10^{-3}$	水晶柚	$4.79 \times 10^{-3}$
土豆	$7.22 \times 10^{-3}$	奇异果	$4.97 \times 10^{-3}$
小白菜	$7.22 \times 10^{-3}$	柿子	$5.04 \times 10^{-3}$
洋葱	$7.25 \times 10^{-3}$	耙耙柑	$5.26 \times 10^{-3}$

样品名称	测定结果 (g/100g)	样品名称	测定结果 (g/100g)
甘薯	$7.82 \times 10^{-3}$	柑橘	$5.28 \times 10^{-3}$
菜心	$8.81 \times 10^{-3}$	柠檬	$5.47 \times 10^{-3}$
姜	$9.15 \times 10^{-3}$	砂糖橘	$5.61 \times 10^{-3}$
西兰花	$9.20 \times 10^{-3}$	番石榴	$6.14 \times 10^{-3}$
尖辣椒	$9.46 \times 10^{-3}$	火龙果	$6.23 \times 10^{-3}$
番薯苗	$1.06 \times 10^{-2}$	红提	$6.62 \times 10^{-3}$
豆角	$1.07 \times 10^{-2}$	柚子	$7.29 \times 10^{-3}$
娃娃菜	$1.29 \times 10^{-2}$	菠萝	$8.94 \times 10^{-3}$
玉米	$1.44 \times 10^{-2}$	橙子	$9.16 \times 10^{-3}$
莲藕	$1.47 \times 10^{-2}$	哈密瓜	$1.01 \times 10^{-2}$
荷兰豆	$1.51 \times 10^{-2}$	梨	$1.08 \times 10^{-2}$
四季豆	$1.56 \times 10^{-2}$	山楂	$1.26 \times 10^{-2}$
珍珠苦瓜	$1.59 \times 10^{-2}$	香蕉	$2.14 \times 10^{-2}$
菠菜	$1.68 \times 10^{-2}$	脆柿子	$3.71 \times 10^{-2}$
小米辣	$1.74 \times 10^{-2}$	枸杞	$9.00 \times 10^{-2}$

表 3 水果、蔬菜制品普查结果表

名称	实测值 (g/100g)	山梨酸 (g/100g)	苯甲酸 (g/100g)	二氧化硫 (g/100g)	甲酸 (g/100g)	测定结果 (g/100g)
冰糖桔子罐头	$7.87 \times 10^{-3}$	ND	ND	ND	ND	$7.87 \times 10^{-3}$
双色水果罐头	$6.16 \times 10^{-3}$	ND	ND	ND	ND	$6.16 \times 10^{-3}$
盐津陈皮	$3.82 \times 10^{-2}$	ND	ND	$2.42 \times 10^{-4}$	ND	$3.80 \times 10^{-2}$
草莓果酱	$8.91 \times 10^{-3}$	ND	ND	$1.96 \times 10^{-4}$	ND	$8.72 \times 10^{-3}$
蓝莓果酱	$2.84 \times 10^{-3}$	ND	ND	$2.32 \times 10^{-4}$	ND	$2.61 \times 10^{-3}$
桑葚石榴汁	$1.42 \times 10^{-3}$	ND	ND	ND	ND	$1.42 \times 10^{-3}$
果粒橙	$4.25 \times 10^{-3}$	ND	ND	ND	ND	$4.25 \times 10^{-3}$
苹果汁	$6.43 \times 10^{-3}$	ND	ND	ND	ND	$6.43 \times 10^{-3}$
葡萄汁	$4.15 \times 10^{-3}$	ND	ND	ND	ND	$4.15 \times 10^{-3}$
菠萝汁	$2.01 \times 10^{-2}$	ND	ND	ND	ND	$2.01 \times 10^{-2}$
山楂条	$2.44 \times 10^{-2}$	ND	ND	$2.05 \times 10^{-4}$	ND	$2.42 \times 10^{-2}$
酸甜梅肉	$1.07 \times 10^{-1}$	$8.74 \times 10^{-3}$	ND	$1.02 \times 10^{-3}$	ND	$9.70 \times 10^{-2}$
阿胶枣	$2.97 \times 10^{-2}$	ND	ND	$1.95 \times 10^{-4}$	ND	$2.95 \times 10^{-2}$

山楂干	$2.95 \times 10^{-2}$	ND	ND	$2.21 \times 10^{-4}$	ND	$2.93 \times 10^{-2}$
枸杞	$9.00 \times 10^{-2}$	ND	ND	$3.25 \times 10^{-3}$	ND	$8.67 \times 10^{-2}$
葡萄干	$5.56 \times 10^{-2}$	ND	ND	$2.49 \times 10^{-4}$	ND	$5.54 \times 10^{-2}$
地瓜条	$5.20 \times 10^{-2}$	$1.97 \times 10^{-2}$	ND	$2.10 \times 10^{-2}$	ND	$1.13 \times 10^{-2}$
山椒笋尖	$1.29 \times 10^{-1}$	$3.41 \times 10^{-2}$	ND	$2.32 \times 10^{-4}$	ND	$9.44 \times 10^{-2}$
野生笋	$7.51 \times 10^{-2}$	$5.11 \times 10^{-2}$	ND	$2.12 \times 10^{-4}$	ND	$2.38 \times 10^{-2}$
黄花菜干	$6.97 \times 10^{-2}$	ND	ND	$8.86 \times 10^{-3}$	ND	$6.08 \times 10^{-2}$
豆角干	$1.52 \times 10^{-1}$	ND	ND	$2.71 \times 10^{-4}$	ND	$1.51 \times 10^{-1}$
橄榄菜	$7.73 \times 10^{-2}$	$1.92 \times 10^{-2}$	ND	$2.24 \times 10^{-4}$	ND	$5.79 \times 10^{-2}$
精致剁辣椒	$4.80 \times 10^{-2}$	$2.99 \times 10^{-2}$	ND	$3.13 \times 10^{-4}$	ND	$1.78 \times 10^{-2}$
延顺咸菜	$3.19 \times 10^{-1}$	$3.37 \times 10^{-2}$	$3.35 \times 10^{-2}$	$1.95 \times 10^{-3}$	ND	$2.50 \times 10^{-1}$
辣萝卜干	$1.16 \times 10^{-1}$	ND	$6.17 \times 10^{-2}$	$2.15 \times 10^{-3}$	ND	$5.22 \times 10^{-2}$
甜玉米粒罐头	$2.44 \times 10^{-2}$	ND	ND	$2.59 \times 10^{-4}$	ND	$2.41 \times 10^{-2}$

## 4.2. 稳定性考察

考察样品在不同存储条件下对测定结果的影响，制样后新鲜水果蔬菜在冷冻（-18℃）条件下存储 5 天，水果、蔬菜制品在冷藏（2℃）条件下存储 5 天。观察挥发性酸度变化情况，结果见表 4，由表可知不同样品基质在冷藏条件下存储稳定性有较大差异，对于新鲜蔬菜水果在冷冻 5 天内挥发性酸度变化较小，而苹果、脐橙、葱在冷藏第 3 天后挥发性酸度开始上升，4 种蔬菜、水果制品（梅肉（蜜饯）、桑葚石榴汁、玉米粒罐头、豆角干）在冷藏 5 天内的挥发性酸度测定值无明显变化。因此建议新鲜果蔬制样当天进行测定，若不能及时测定，需将样品冷冻保存并在 3 天内完成检测。蔬菜水果制品完成制样品在冷藏条件下尽快完成样品检测。

表 4 冷冻条件下对挥发性酸度变化的影响

类别	第 1 天 (g/100g)	第 2 天 (g/100g)	第 3 天 (g/100g)	第 4 天 (g/100g)	第 5 天 (g/100g)
苹果	$3.65 \times 10^{-3}$	$3.81 \times 10^{-3}$	$3.78 \times 10^{-3}$	$4.84 \times 10^{-3}$	$5.93 \times 10^{-3}$
脐橙	$4.62 \times 10^{-3}$	$4.48 \times 10^{-3}$	$4.75 \times 10^{-3}$	$5.73 \times 10^{-3}$	$6.01 \times 10^{-4}$
菜心	$8.81 \times 10^{-3}$	$7.95 \times 10^{-3}$	$8.63 \times 10^{-3}$	$8.94 \times 10^{-3}$	$9.03 \times 10^{-3}$
葱	$6.79 \times 10^{-3}$	$7.04 \times 10^{-3}$	$6.93 \times 10^{-3}$	$7.88 \times 10^{-3}$	$8.04 \times 10^{-3}$
梅肉（蜜饯）	$9.85 \times 10^{-2}$	$1.04 \times 10^{-1}$	$9.58 \times 10^{-2}$	$9.76 \times 10^{-2}$	$9.95 \times 10^{-2}$
桑葚石榴汁	$1.55 \times 10^{-3}$	$1.59 \times 10^{-3}$	$1.47 \times 10^{-3}$	$1.64 \times 10^{-3}$	$1.50 \times 10^{-3}$
玉米粒罐头	$2.45 \times 10^{-2}$	$2.38 \times 10^{-2}$	$2.49 \times 10^{-2}$	$2.28 \times 10^{-2}$	$2.50 \times 10^{-2}$
豆角干	$1.49 \times 10^{-1}$	$1.53 \times 10^{-1}$	$1.42 \times 10^{-1}$	$1.50 \times 10^{-1}$	$1.57 \times 10^{-1}$

## 三、主要试验结果情况

标准制定工作组组织 5 家验证单位对本标准草案重复性、精密度进行验证。

### 1. 质控样的验证正确度

采用质控样品验证水果蔬菜方法的正确度。按照本方法的条件对水果、蔬菜两种基质的质控样进行测试，结果见表 5 质控样证书见图 1 及图 2。结果表明，

蔬菜和水果两种基质的测定结果均在标准值范围内。方法符合相关要求

表 5 质控样测定结果统计表

名称	测定结果 (g/100g)	标准值 (g/100g)	标准值范围 (g/100g)	不确定度 (g/100g)	提供商
蔬菜质控样	0.00989	0.011	0.008-0.0132	0.0022	钢研纳克检测技术股份有限公司
水果质控样	0.266	0.26	0.208-0.312	0.052	北京微标标物科技有限公司

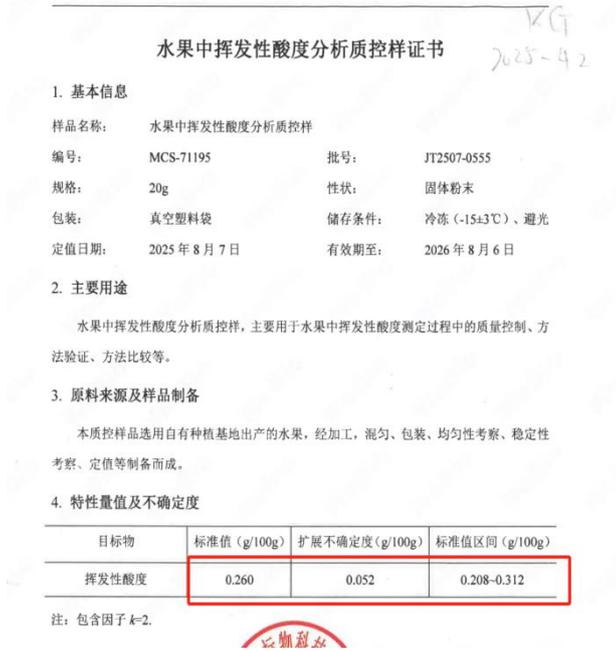


图 1 水果挥发酸质控样证书

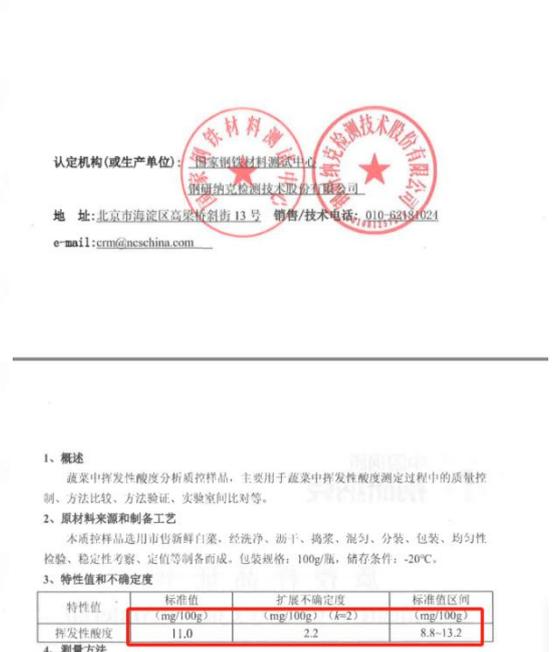


图 2 水果挥发酸质控样证书

## 2. 加标回收实验验证正确度

采用代表性样品,加标回收实验验证新鲜水果、蔬菜及制品基质的正确度。按照本方法的条件样品,结果见表 6,结果表明,各种基质测定的回收率范围均满足 GB 5009.295-2023 《食品安全国家标准 化学分析方法验证通则》要求。方法符合相关要求。

表 6 加标回收率统计表

验证机构	样品名称	添加乙酸量:mg	回收率%						平均回收率(%)
			1	2	3	4	5	6	
1	草莓果酱	0.45	91.8	88.5	94.8	101.4	105.6	95.7	96.3
2			89.5	95.4	96.8	102.4	101.8	94.5	96.7
3			98.4	97.4	95.8	/	/	/	97.2
4			88.9	91.1	86.7	/	/	/	88.9
5			109.2	99.9	95.4	/	/	/	101.5
1	草莓果酱	0.9	92.1	100.7	85.2	96.4	97.3	106.1	96.3
2			98.5	96.3	108.5	102.4	107.5	102.8	102.7
3			89.5	95.2	102.7	/	/	/	95.8
4			96.7	95.6	95.6	/	/	/	96.0
5			91.4	80.0	84.7	/	/	/	85.4
1	草莓果酱	1.8	92.8	98.7	96.5	98.7	96.5	102.4	97.6
2			105.4	107.8	98.5	85.4	98.7	94.1	98.3
3			92.8	98.2	103.1	/	/	/	98.0
4			100.6	99.4	99.4	/	/	/	99.8
5			91.5	86.5	89.2	/	/	/	89.0
1	玉米粒罐头	0.9	99.1	107.3	91.0	98.7	85.4	88.8	95.1
2			102.4	98.7	102.6	90.6	87.8	86.2	94.7
3			83.9	88.5	82.5	/	/	/	85.0
4			84.0	87.0	85.0	/	/	/	85.3
5			86.4	95.3	91.1	/	/	/	90.9
1	玉米粒罐头	1.8	92.5	103.3	103.7	98.5	96.4	92.1	97.8
2			105.6	106.2	89.8	92.6	104.5	102.4	100.2
3			92.4	93.9	92.4	/	/	/	92.9
4			89.0	87.0	90.5	/	/	/	88.8

验证机构	样品名称	添加乙酸量:mg	回收率%						平均回收率(%)
			1	2	3	4	5	6	
5			94.5	82.3	84.3	/	/	/	87.0
1	玉米粒罐头	3.6	92.0	95.8	90.7	98.4	95.4	89.7	93.7
2			102.4	108.5	89.7	102.1	98.5	93.4	99.1
3			86.4	86.3	89.2	/	/	/	87.3
4			94.8	93.0	95.2	/	/	/	94.3
5			88.5	91.8	90.0	/	/	/	90.1
1			黄花菜干	2	108.7	94.0	94.3	85.7	88.8
2	102.3	87.8			96.3	97.8	92.6	89.8	94.4
3	109.6	105.6			107.0	/	/	/	107.4
4	94.0	94.5			94.5	/	/	/	94.3
5	82.3	86.2			88.3	/	/	/	85.6
1	黄花菜干	5	89.1	102.7	83.6	98.7	96.5	92.4	93.8
2			95.2	96.8	107.5	106.4	91.1	89.6	97.8
3			104.7	97.3	101.9	/	/	/	101.3
4			94.8	94.8	94.8	/	/	/	94.8
5			89.5	93.1	87.0	/	/	/	89.9
1	黄花菜干	10	89.5	88.7	83.0	104.7	106.5	89.6	93.7
2			108.7	102.3	99.8	96.7	95.4	97.8	100.1
3			89.8	90.8	89.9	/	/	/	90.2
4			97.4	98.4	97.4	/	/	/	97.7
5			94.7	91.7	88.6	/	/	/	91.7
1	盐津陈皮	0.9	92.5	96.4	108.1	102.3	101.7	92.8	99.0
2			105.6	107.8	95.6	99.2	92.7	89.7	98.4
3			100.5	109.2	109.9	/	/	/	106.5
4			97.0	96.0	97.0	/	/	/	96.7
5			94.5	96.3	88.4	/	/	/	93.1

验证机构	样品名称	添加乙酸 量:mg	回收率%						平均回收率(%)
			1	2	3	4	5	6	
1	盐津陈皮	1.8	95.4	96.5	98.7	105.6	102.7	107.9	101.1
2			96.5	81.5	97.5	92.6	93.9	91.7	92.3
3			102.3	106.7	105.9	/	/	/	104.9
4			98.5	98.0	98.0	/	/	/	98.2
5			107.9	86.8	93.3	/	/	/	96.0
1	盐津陈皮	3.8	84.5	86.7	97.2	92.6	97.3	98.5	92.8
2			102.3	109.8	97.8	92.5	94.6	95.8	98.8
3			109.5	108.4	106.3	/	/	/	108.1
4			102.2	102.0	101.6	/	/	/	101.9
5			91.5	95.1	103.5	/	/	/	96.7
1	尖辣椒	0.5	90.8	100.7	103.2	99.7	92.6	104.7	98.6
2			92.5	97.8	94.6	92.8	107.5	105.4	98.4
3			90.1	105.1	107.7	/	/	/	101.0
4			92.0	94.0	94.0	/	/	/	93.3
5			102.8	108.8	92.7	/	/	/	101.4
1	尖辣椒	1	104.8	105.5	102.8	94.8	89.7	102.4	100.0
2			95.6	97.8	102.3	104.5	100.3	104.8	100.9
3			103.9	106.0	104.3	/	/	/	104.7
4			97.0	98.0	98.0	/	/	/	97.7
5			102.3	108.7	92.2	/	/	/	101.1
1	尖辣椒	2	101.5	109.7	85.0	95.6	96.4	95.2	97.2
2			102.3	98.7	96.5	97.8	92.5	101.2	98.2
3			99.8	96.8	107.9	/	/	/	101.5
4			99.5	100.5	101.0	/	/	/	100.3
5			102.4	88.2	87.1	/	/	/	92.6
1	豆角	0.5	82.6	91.1	107.4	98.7	92.5	103.4	96.0

验证机构	样品名称	添加乙酸量:mg	回收率%						平均回收率(%)
			1	2	3	4	5	6	
2			95.6	87.8	95.6	106.7	102.3	104.5	98.7
3			105.7	108.7	109.4	/	/	/	107.9
4			86.0	90.0	86.0	/	/	/	87.3
5			84.4	88.4	94.8	/	/	/	89.2
1	豆角	1	89.7	91.2	98.7	95.4	105.6	90.8	95.2
2			103.4	90.7	97.5	92.3	91.6	95.8	95.2
3			109.5	109.9	100.6	/	/	/	106.7
4			90.0	92.0	93.0	/	/	/	91.7
5			105.6	107.5	108.3	/	/	/	107.1
1	豆角	2	99.2	94.8	98.7	95.4	99.6	92.3	96.7
2			96.2	106.8	86.5	97.8	106.1	108.5	100.3
3			108.8	108.3	106.2	/	/	/	107.8
4			99.5	100.0	99.0	/	/	/	99.5
5			102.3	99.3	104.7	/	/	/	102.1
1	脐橙	0.5	106.4	102.7	103.9	95.6	98.4	95.4	100.4
2			102.3	96.2	97.6	102.5	97.8	96.5	98.8
3			107.7	105.8	109.7	/	/	/	107.7
4			92.0	90.0	92.0	/	/	/	91.3
5			108.7	102.8	112.3	/	/	/	107.9
1	脐橙	1	101.5	102.7	106.9	98.7	102.6	105.4	103.0
2			81.8	92.5	98.7	96.3	92.5	96.7	93.1
3			98.7	99.9	105.7	/	/	/	101.4
4			94.0	95.0	95.0	/	/	/	94.7
5			89.3	98.3	80.3	/	/	/	89.3
1	脐橙	2	107.5	105.6	108.1	98.7	99.9	106.5	104.4
2			103.5	110.8	105.4	106.8	87.5	92.1	101.0

验证机构	样品名称	添加乙酸 量:mg	回收率%						平均回收率(%)
			1	2	3	4	5	6	
3			102.6	102.9	109.5	/	/	/	105.0
4			102.5	101.0	101.5	/	/	/	101.7
5			100.3	104.8	106.3	/	/	/	103.8
1	桃	0.5	94.6	87.4	107.0	106.4	87.8	95.2	96.4
2			87.5	92.3	102.3	105.7	102.3	87.8	96.3
3			97.7	109.7	109.7	/	/	/	105.7
4			98.0	96.0	96.0	/	/	/	96.7
5			85.1	109.1	99.5	/	/	/	97.9
1	桃	1	89.8	98.1	86.6	89.4	92.6	101.3	93.0
2			85.4	95.6	104.0	102.3	99.5	98.5	97.6
3			92.1	103.5	103.4	/	/	/	99.7
4			99.0	100.0	99.0	/	/	/	99.3
5			84.7	87.7	99.8	/	/	/	90.7
1	桃	2	103.0	91.3	94.1	96.5	102.3	98.7	97.7
2			102.4	87.5	94.5	98.2	96.2	102.1	96.8
3			108.9	108.9	103.2	/	/	/	107.0
4			100.5	101.0	100.0	/	/	/	100.5
5			90.5	95.0	97.1	/	/	/	94.2

### 3. 方法重复性和再现性验证

为了确定重复性条件下的精密度，考察了在 5 个不同实验室，由同一操作者按修订的测试方法，相互独立进行测试获得的测试结果的相对标准偏差，分别对代表性的样品进行实验间重复性比对（结果见表 4），相对标准偏差均<10%验证试验结果说明，该方法具有良好的精密度。

表 7 重复性和再现性结果表

验证机构	样品基质	检测结果 (g/100g)						平均值 (g/100g)	组内 RSD (%)	山梨酸 (g/100g)	苯甲酸 (g/100g)	二氧化硫 (g/100g)	甲酸 (g/100g)	挥发酸度结果 (g/100g)	组间 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6								
1	豆角干	$9.52 \times 10^{-2}$	$9.46 \times 10^{-2}$	$9.98 \times 10^{-2}$	$1.02 \times 10^{-1}$	$9.55 \times 10^{-2}$	$9.84 \times 10^{-2}$	$9.76 \times 10^{-2}$	3.0	ND	ND	$2.71 \times 10^{-4}$	$9.52 \times 10^{-2}$	$9.46 \times 10^{-2}$	8.4
2		$9.61 \times 10^{-2}$	$1.02 \times 10^{-1}$	$9.74 \times 10^{-2}$	$1.08 \times 10^{-1}$	$9.38 \times 10^{-2}$	$9.20 \times 10^{-2}$	$9.82 \times 10^{-2}$	6.0	ND	ND	$2.91 \times 10^{-4}$	$9.61 \times 10^{-2}$	$1.02 \times 10^{-1}$	
3		$8.52 \times 10^{-2}$	$7.92 \times 10^{-2}$	$8.04 \times 10^{-2}$	/	/	/	$8.16 \times 10^{-2}$	3.9	ND	ND	$2.87 \times 10^{-4}$	$8.52 \times 10^{-2}$	$7.92 \times 10^{-2}$	
4		$9.30 \times 10^{-2}$	$9.35 \times 10^{-2}$	$9.20 \times 10^{-2}$	/	/	/	$9.28 \times 10^{-2}$	0.8	ND	ND	$2.58 \times 10^{-4}$	$9.30 \times 10^{-2}$	$9.35 \times 10^{-2}$	
5		$1.05 \times 10^{-1}$	$9.90 \times 10^{-2}$	$1.01 \times 10^{-1}$	/	/	/	$1.02 \times 10^{-1}$	3.0	ND	ND	$2.43 \times 10^{-4}$	$1.05 \times 10^{-1}$	$9.90 \times 10^{-2}$	
1	延顺咸菜	$3.19 \times 10^{-1}$	$2.92 \times 10^{-1}$	$3.00 \times 10^{-1}$	$3.04 \times 10^{-1}$	$3.15 \times 10^{-1}$	$2.98 \times 10^{-1}$	$3.05 \times 10^{-1}$	3.4	$3.37 \times 10^{-2}$	$3.35 \times 10^{-2}$	$1.95 \times 10^{-3}$	$3.19 \times 10^{-1}$	$2.92 \times 10^{-1}$	6.2
2		$2.75 \times 10^{-1}$	$2.89 \times 10^{-1}$	$3.03 \times 10^{-1}$	$2.79 \times 10^{-1}$	$2.92 \times 10^{-1}$	$3.01 \times 10^{-1}$	$2.90 \times 10^{-1}$	3.9	$3.04 \times 10^{-2}$	$3.17 \times 10^{-2}$	$1.89 \times 10^{-3}$	$2.75 \times 10^{-1}$	$2.89 \times 10^{-1}$	
3		$3.19 \times 10^{-1}$	$3.33 \times 10^{-1}$	$3.26 \times 10^{-1}$	/	/	/	$3.26 \times 10^{-1}$	2.0	$3.15 \times 10^{-2}$	$3.40 \times 10^{-2}$	$2.00 \times 10^{-3}$	$3.19 \times 10^{-1}$	$3.33 \times 10^{-1}$	
4		$2.89 \times 10^{-1}$	$2.86 \times 10^{-1}$	$2.95 \times 10^{-1}$	/	/	/	$2.90 \times 10^{-1}$	1.6	$3.47 \times 10^{-2}$	$3.18 \times 10^{-2}$	$1.90 \times 10^{-3}$	$2.89 \times 10^{-1}$	$2.86 \times 10^{-1}$	
5		$2.87 \times 10^{-1}$	$2.94 \times 10^{-1}$	$2.97 \times 10^{-1}$	/	/	/	$2.93 \times 10^{-1}$	1.8	$3.09 \times 10^{-2}$	$3.10 \times 10^{-2}$	$1.97 \times 10^{-3}$	$2.87 \times 10^{-1}$	$2.94 \times 10^{-1}$	
1	砂糖橘罐头	$9.43 \times 10^{-3}$	$8.98 \times 10^{-3}$	$8.87 \times 10^{-3}$	$9.53 \times 10^{-3}$	$9.65 \times 10^{-3}$	$8.89 \times 10^{-3}$	$9.23 \times 10^{-3}$	3.8	ND	ND	ND	$9.43 \times 10^{-3}$	$8.98 \times 10^{-3}$	7.6
2		$9.85 \times 10^{-3}$	$9.63 \times 10^{-3}$	$9.41 \times 10^{-3}$	$9.62 \times 10^{-3}$	$9.57 \times 10^{-3}$	$9.20 \times 10^{-3}$	$9.55 \times 10^{-3}$	2.3	ND	ND	ND	$9.85 \times 10^{-3}$	$9.63 \times 10^{-3}$	
3		$8.40 \times 10^{-3}$	$9.00 \times 10^{-3}$	$7.80 \times 10^{-3}$	/	/	/	$8.40 \times 10^{-3}$	7.1	ND	ND	ND	$8.40 \times 10^{-3}$	$9.00 \times 10^{-3}$	

验证机构	样品基质	检测结果 (g/100g)						平均值 (g/100g)	组内 RSD (%)	山梨酸 (g/100g)	苯甲酸 (g/100g)	二氧化硫 (g/100g)	甲酸 (g/100g)	挥发酸度结果 (g/100g)	组间 RSD (%)
		1	2	3	4	5	6								
4		$9.65 \times 10^{-3}$	$9.80 \times 10^{-3}$	$1.01 \times 10^{-2}$	/	/	/	$9.85 \times 10^{-3}$	2.3	ND	ND	ND	$9.65 \times 10^{-3}$	$9.80 \times 10^{-3}$	
5		$1.04 \times 10^{-2}$	$1.09 \times 10^{-2}$	$9.60 \times 10^{-3}$	/	/	/	$1.03 \times 10^{-2}$	6.1	ND	ND	ND	$1.04 \times 10^{-2}$	$1.09 \times 10^{-2}$	
1	菠萝汁	$2.51 \times 10^{-2}$	$2.32 \times 10^{-2}$	$2.17 \times 10^{-2}$	$2.48 \times 10^{-2}$	$2.27 \times 10^{-2}$	$2.13 \times 10^{-2}$	$2.31 \times 10^{-2}$	6.8	ND	ND	ND	$2.51 \times 10^{-2}$	$2.32 \times 10^{-2}$	5.9
2		$2.36 \times 10^{-2}$	$2.44 \times 10^{-2}$	$2.18 \times 10^{-2}$	$2.54 \times 10^{-2}$	$2.18 \times 10^{-2}$	$2.17 \times 10^{-2}$	$2.31 \times 10^{-2}$	6.9	ND	ND	ND	$2.36 \times 10^{-2}$	$2.44 \times 10^{-2}$	
3		$2.35 \times 10^{-2}$	$2.48 \times 10^{-2}$	$2.57 \times 10^{-2}$	/	/	/	$2.47 \times 10^{-2}$	4.5	ND	ND	ND	$2.35 \times 10^{-2}$	$2.48 \times 10^{-2}$	
4		$2.56 \times 10^{-2}$	$2.74 \times 10^{-2}$	$2.67 \times 10^{-2}$	/	/	/	$2.66 \times 10^{-2}$	3.4	ND	ND	ND	$2.56 \times 10^{-2}$	$2.74 \times 10^{-2}$	
5		$2.41 \times 10^{-2}$	$2.50 \times 10^{-2}$	$2.56 \times 10^{-2}$	/	/	/	$2.49 \times 10^{-2}$	3.0	ND	ND	ND	$2.41 \times 10^{-2}$	$2.50 \times 10^{-2}$	

#### **四、标准中涉及专利的情况**

本标准不涉及专利问题。

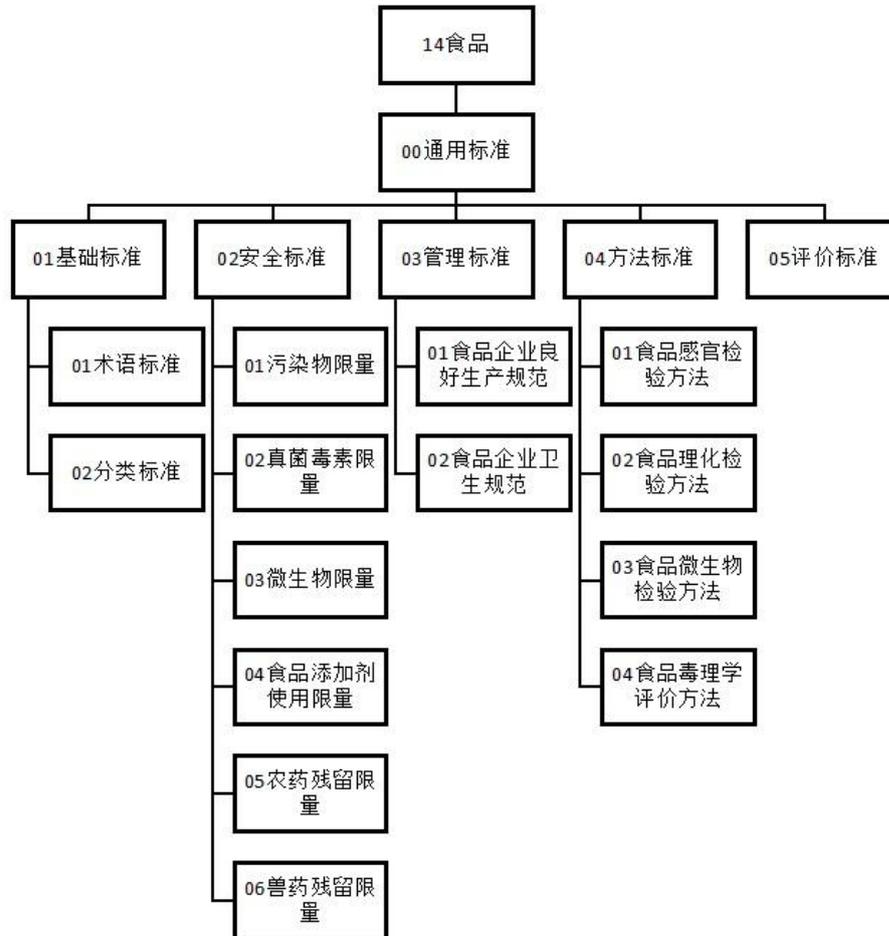
#### **五、与国际、国内外对比情况**

国内 NY 82.16-1989《果汁测定方法 挥发性酸的测定》，适用范围小，实施至今亦未进行修订工作，技术要求滞后。此次修订的 GB/T 10468-1989 等效采用 ISO 6632:1989，与最新国际标准接轨。

#### **六、在标准体系中的位置，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**

本文件属于食品工业领域标准体系“食品基础标准”类中的“方法类”。

本标准与《食品安全法》及现行相关法律、法规和强制性食品安全国家标准及卫生标准的协调配套一致。



## 七、与现行法律、法规和强制性标准的关系

标准所确定的各项技术指标和内容符合我国现行的有关方针、政策，并与相关法律、法规、标准吻合。本标准的编制依据为现行的法律、法规，按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则》、GB/T 20001.4-2001《标准编写规则 第4部分：化学分析方法》的要求进行编写。

本标准的修订，满足我国果蔬产业发展实际需求，充分借鉴 ISO 6632:1989 国际标准的先进经验，优化技术要求、扩大适用范围、协调国内标准，修订后的标准更具科学性、实用性、先进性和国际兼容性，可为我国果蔬产品质量管控、行业规范发展及国际贸易提供有力支撑。

## 八、标准作为强制性或推荐性标准的意见

建议本标准作为推荐性国家标准发布。

## 九、实施标准的建议

如果本标准被批准并发布，为了贯彻好本标准，使其有效发挥作用，建议在标准发布后在相关企业和检测机构进行宣传和贯彻，并组织有关部门和人员进行学习和培训。在贯彻该标准时应严格遵守实验室规范（包括试验条件和人员操作等因素），保证标准执行的规范性和权威性。标准批准、正式发布后，由广东省食品工业研究所有限公司等标准起草单位举办标准宣贯会，讲解分析方法的技术要领和关键步骤。

## 十、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中，无重大分歧意见。

## 十一、标准性质的建议说明

本标准为修订的推荐性国家标准，建议尽快发布实施。

## 十二、贯彻标准的要求和措施建议

本标准的制定，符合我国的实际要求，在行业和市场经济中占有十分重要的地位。为充分落实标准的实施搭建信息反馈平台充分收集行业内的反馈；构建分层培训体系，针对各相关主体开展分层宣贯，采用多种形式提升标准执行能力；完善技术支撑，明确设备校准要求，指导检测机构完成方法内部验证；健全质控机制，规范检测机构内部质控与记录，市场监管部门加强监督检查；推动国际接轨，建立标准互认机制，定期开展实施效果评估，鼓励新技术研究。同时，注重与相关基础标准协调，制定专项指南，明确人员资质。

该标准对于倡导和优化工业化食品行业发展环境、规范市场运行秩序、提升产品质量、推动技术进步、保护消费者和企业的合法权益等方面发挥了不可替代的作用，对工业化食品产业发展起到重要的支撑作用。为检测行业的规范有序发展、开展技术交流以及为相关监督部门提供法规依据。

## 十三、废止现行相关标准的建议

无。

## 十四、其他应予说明的事项

无。