

# 《水果和蔬菜产品 pH 值的测定方法》

## 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 pH 值的测定方法》(计划号：20252871-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有限公司、深圳中检联检测有限公司、绿城农科检测技术有限公司、江苏广海检验检测有限公司、浙江经贸职业技术学院、乐源健康科技(湖州)有限公司、浙江李子园食品股份有限公司、无锡市食品安全检验检测中心、南京市产品质量监督检验院(南京市质量发展与先进技术应用研究院)、海通食品(宁海)有限公司、广州市食品检验所、中轻食品工业管理中心、辽宁大学、中国食品发酵工业研究院有限公司、江南大学、渤海大学、天津科技大学、江苏大学、北部湾大学、江苏食品药品职业技术学院、中国农业大学。

本文件主要起草人：王洪健、申超群、陆好、黄程、董振华、贝荣廷、朱正华、张俊超、李博胜、王顺余、陈秋森、杨淼、吴肖肖、王建成、国维华、单月梅、高鹏、李洋、宁崇、刘士伟、苑鹏、柳嘉、孙秀兰、曾茂茂、刘贺、乔利萍、周晨光、张自然、贾韵千、迟恒、彭程、庄俊钰、冯志强、陈芳。

#### (三) 起草的目的意义

pH 值也叫“氢离子浓度指数”，溶液中氢离子的总数和总物质量的比。表示溶液酸性或碱性程度的数值，即所含氢离子浓度的常用对数的负值。食品的 pH 值影响其口感、保质期和微生物的生长。食品生产企业可以通过检测 pH 值来控制加工工艺、确保产品的质量、增加产品的稳定性、延长食品的保质期，进一步

判断食品的保存条件和安全性，从而保障消费者的健康和安全。

1975年,ISO发布了ISO 1842:1975 Fruit and vegetable products-Determination of pH 用于指导食品生产企业对所生产的产品进行 pH 监测,该标准于1991年第一次修订,替代1975版,最新审查时间为2023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 pH 值的测定方法》国家标准正式发布,其等效采用ISO国际标准:ISO 1842:1975,本标准于1989年3月6日发布,自1989年10月1日实施至今,期间未进行修订。国际标准ISO 6632:1981规定每5年对标准进行一次审查,为使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 pH 值的测定方法》启动会议。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**

###### **3.1 国内相关标准:**

GB 5009.237-2016《食品安全国家标准 食品 pH 值的测定》：整合并替代了 GB/T 5009.45-2003《水产品卫生标准的分析方法》中 pH 的测定、GB/T 10786-2006《罐头食品的检验方法》中 pH 的测定和 GB/T 9695.5-2008《肉与肉制品 pH 测定》，统一了食品 pH 值测定的核心方法，适用于肉及肉制品、水产品中牡蛎（蚝、海蛎子）以及罐头食品 pH 的测定。

NY 82.7-1988 果汁测定方法 pH 值的测定：本标准等效采用国际果汁联盟 TFJU 分析法，No.11(1968)-pH 值的测定，期间也未进行更新修订。

### 3.2 国外相关标准：

国外果蔬产品 pH 值测定标准以国际标准化组织（ISO）标准为核心，欧盟、美国、日本等发达国家和地区结合自身产业特点，制定了配套的国家标准或行业标准，标准体系完善、技术要求先进，注重与实际生产、贸易需求结合。

ISO 1842《Fruit and vegetable products — Determination of pH》：第一版 ISO 1842:1975 发布后，我国 GB/T 10468-1989 等效采用该版本；第二版 ISO 1842:1991 于 1991 年 12 月发布，替代第一版；2023 年该标准完成最新复审，确认现行有效，未进行修订，平均每 5 年进行一次复审，确保标准与检测技术、产业发展适配。该标准的制修订核心是优化样品前处理方法、提升检测精度、明确不同类型果蔬产品的测定差异，兼顾通用性和针对性。

EN 1132:1994《Fruit and vegetable juices — Determination of pH value》：欧盟及各成员国未制定专门针对所有果蔬产品的 pH 值测定专项标准，各成员国等同采用欧盟标准，确保区域内检测结果统一。该标准 1994 年 10 月发布实施，无后续修订版本，现行有效。该标准规定了果蔬汁及相关产品 pH 值的测定方法，核心技术要求与 ISO 1842:1991 接轨欧盟各成员国均等同采用该标准，如西班牙 UNE-EN 1132:1995、丹麦 DS/EN 1132:1994、比利时 NBN EN 1132-1995、德国 DIN EN 1132:1994。

美国针对果蔬产品 pH 值测定主要遵循通用食品 pH 测定标准及相关法规要求，核心参考 ASTM 通用标准及 FDA 法规，兼顾检测精度和食品安全管控需求，包括 ASTM E70-24《Standard Test Method for pH of Aqueous Solutions With the Glass Electrode》和美国食品药品监督管理局（FDA）在 21 CFR Part 114（酸化

食品法规)中,明确了酸化食品、低酸食品的 pH 值管控要求,其中涉及果蔬类酸化食品(如泡菜、酸渍果蔬等)的 pH 值测定。

日本对水果和蔬菜产品 pH 值的测定主要参考 JIS K 0113《pH 测定方法》(通用 pH 测定标准),该标准规定了水溶液 pH 值的测定方法,与 ASTM E70-24、ISO 1842:1991 技术要求接轨,适用于果蔬汁、果蔬加工制品等水溶性样品的 pH 值测定,新鲜果蔬等样品需经预处理后参照该标准测定。

国外果蔬产品 pH 值测定标准以 ISO 1842:1991 为核心基准,欧盟、美国、日本等结合自身产业特点,形成了“国际标准主导、本国通用标准补充、法规协同管控”的体系。其核心特点的是:一是标准更新及时,贴合检测技术和产业发展需求,注重检测精度和结果重复性;二是适用范围划分清晰,针对性强,如欧盟 EN 1132:1994 聚焦果蔬汁,美国 ASTM 标准覆盖水溶性样品;三是标准间衔接紧密,国际标准与各国标准、法规协调一致,便于国际贸易互通;四是注重样品前处理方法的优化,适配不同形态果蔬产品的测定需求。

#### 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,确定不同基质类型的前处理方法,进一步通过人员、仪器比对确定方法的科学性、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 pH 值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,起草工作组与相关单位共同讨论起草形成了《水果和蔬菜产品 pH 值的测定方法》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、广东省湛江市质量计量监督检测所、无锡市食品安全检验检测中心、广州市食品

检验所共 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准确性。

## 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 pH 值的测定方法》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 pH 值的测定方法》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

本文件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。本文件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/T 27404-2008 实验室质量控制规范 食品理化检测》。

本文件格式依据 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 pH 的测定标准进行修订，标准名称为：水果和蔬菜产品 pH 的测定，英文标题翻译为“Fruit and vegetable products - Determination of pH”。

#### 2. 前言

本标准与所替代标准相比，主要变化如下：

本标准等效采用国际标准 ISO 1842:1991 《Fruit and vegetable products — Determination of pH》；

修改了适用范围；  
加原理；  
修改了试剂配制；  
修改了仪器和设备；  
修改了仪器校正和试样测定的要求；  
分析步骤增加“电极的清洗”；  
修改了分析结果的表述。

### 3. 主要内容

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。

### 4. 范围

本文件描述了水果和蔬菜产品 pH 的测定方法。

本文件适用水果和蔬菜产品 pH 的测定。

### 5. 引用文件

列出了本标准中涉及引用的标准等相关文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

### 6. 方法原理

利用玻璃电极作为指示电极，甘汞电极或银-氯化银电极作为参比电极，当试样或试样溶液中氢离子浓度发生变化时，指示电极和参比电极之间的电动势也随着发生变化而产生直流电势（即电位差），通过前置放大器输入到A/D转换器，以达到pH测量的目的。

### 7. 试剂和材料

除非另有说明，本方法所用试剂均为分析纯，水为 GB/T 6682 规定的三级水。用于配制缓冲溶液的水应新煮沸，或用不含二氧化碳的氮气排除了二氧化碳。

#### 7.1. 试剂

7.1.1. 邻苯二甲酸氢钾[KHC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(COO)<sub>2</sub>]。

7.1.2. 磷酸二氢钾(KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)。

- 7.1.3. 磷酸氢二钠( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ )。
- 7.1.4. 酒石酸氢钾( $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ )。
- 7.1.5. 柠檬酸氢二钠( $\text{Na}_2\text{HC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ )。
- 7.1.6. 氢氧化钠( $\text{NaOH}$ )。
- 7.1.7. 乙醚( $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ )。
- 7.1.8. 乙醇( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )。

## 7.2. 试剂配制

7.2.1. pH=3.57 的缓冲溶液(20°C): 酒石酸氢钾在 25°C配制的饱和水溶液, 此溶液的 pH 在 25°C时为 3.56, 而在 30°C时为 3.55。或使用经国家认证并授予标准物质证书的标准溶液。

7.2.2. pH=4.00 的缓冲溶液(20°C): 于 110°C~130°C将邻苯二甲酸氢钾干燥至恒重, 并于干燥器内冷却至室温。称取邻苯二甲酸氢钾 10.211g(精确到 0.001g), 加入 800mL 水溶解, 用水定容至 1000mL。此溶液的 pH 在 10°C时为 4.00, 在 30°C时为 4.01。或使用经国家认证并授予标准物质证书的标准溶液。

7.2.3. pH=5.00 的缓冲溶液(20°C): 将柠檬酸氢二钠配制成 0.1mol/L 的溶液即可。或使用经国家认证并授予标准物质证书的标准溶液。

7.2.4. pH=5.45 的缓冲溶液(20°C): 称取 7.010g(精确到 0.001g)一水柠檬酸, 加入 500mL 水溶解, 加入 375mL 1.0 mol/L, 氢氧化钠溶液(5.2.6), 用水定容至 1000mL。此溶液的 pH 在 10°C时为 5.42 在 30°C时为 5.48。或使用经国家认证并授予标准物质证书的标准溶液。

7.2.5. pH=6.88 的缓冲溶液(20°C): 于 110°C~130°C将无水磷酸二氢钾和无水磷酸氢二钠干燥至恒重, 于干燥器内冷却至室温。称取上述磷酸二氢钾 3.402g(精确到 0.001g)和磷酸氢二钠 3.549g(精确到 0.001g), 溶于水中, 用水定容至 1000mL。此溶液的 pH 在 0°C时为 6.98, 在 10°C时为 6.92, 在 30°C时为 6.85。或使用经国家认证并授予标准物质证书的标准溶液。

以上缓冲液一般可保存2~3月, 但发现有浑浊、发霉或沉淀等现象时, 不能继续使用。

7.2.6. 氢氧化钠溶液(1.0 mol/L): 称取 40g 氢氧化钠, 溶于水中, 用水稀释至

1000 mL。或使用经国家认证并授予标准物质证书的标准溶液。

## 8. 仪器和设备

8.1. 玻璃电极：可以用各种形状的玻璃电极，应将其保存于水中。

8.2. 甘汞电极：含有饱和氯化钾溶液。按生产商的要求保存甘汞电极。

8.3. 复合电极：电极保存在水中，甘汞电极中的饱和氯化钾溶液面应高出水面。

8.4. pH 计：分度值为 0.01。仪器应有温度补偿系统，若无温度补偿系统，应在 20°C 以下使用，并能防止外界感应电流的影响。

8.5. 涡旋混合器：最低转速不低于 500r/min。

8.6. 捣碎机。

## 9. 分析步骤

### 9.1. 试样的制备

9.1.1. 液体试样：取代表性液体试样充分混合均匀。

9.1.2. 半固体试样：取代表性半固体试样，在捣碎机中捣碎或在研钵中研磨，如果得到的样品仍较稠，则加入等量的水混匀。

9.1.3. 冷冻试样：取代表性冷冻试样解冻，除去核或籽腔硬壁后，根据实际情况按 6.1.1 条或 6.1.2 方法制备。

9.1.4. 干制品试样：取代表性干制品试样，切成小块，除去核或籽腔硬壁，将其置于烧杯中，加入 2~3 倍重量或更多水，以得到合适的稠度。在水浴中加热 30min，期间用玻璃棒不断搅拌。冷却后在捣碎机中捣至均匀。

9.1.5. 固相和液相明显分开的新鲜制品试样，按 6.1.2 制备。

### 9.2. 测定

#### 9.2.1. 仪器校正

用两个已知精确 pH 的缓冲溶液(尽可能接近待测溶液的 pH)，在测定温度下用磁力搅拌器搅拌的同时校正 pH 计。

为了进行精确的测量，并补偿由于老化等原因导致的电极敏感度下降，需使用两种缓冲溶液对pH计进行校准，其中一种缓冲溶液的pH值应接近pH计的电零点。

若 pH 计不带温度补偿系统，应保证缓冲溶液的温度在  $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  范围内。

### 9.2.2. 试样测定

取一定量能够浸没或埋置电极的试样,将电极插入试样中,将 pH 计的温度补偿系统调至试样温度。若 pH 计不带温度补偿系统,应保证待测试样的温度在  $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  范围内。采用适合于所用 pH 计的步骤进行测定，读数显示稳定以后，直接读数，准确至 0.01。按 6.2.3 继续操作。

同一制备试样至少要进行两次测定。

### 9.2.3. 电极的清洗

用脱脂棉先后蘸乙醚和乙醇擦拭电极，最后用水冲洗并按生产商的要求保存电极。

## 10. 分析结果的表述

在满足第八章重复性要求条件下，以两个测定结果的算术平均值为结果，结果精确至0.05pH单位。

## 11. 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过0.1pH。

## 12. 方法优化

### 12.1. 样品普查

本标准依据 GB 5009.295-2023 附录 A 化学分析方法验证用食品样品分类表进行样品普查及前处理方法确定，每个类别分别选取典型代表试样进行试验，样品普查列表见表 1。

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

水果及其制品		
水果类别	代表性样品	选取样品
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、砂糖桔、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

## 12.2. 仪器人员比对

同一实验室对同一样品在不同时间段,使用不同仪器(pH 计分度分别为 0.01 和 0.001) 进行 pH 测定,以考察方法的准确性,比对结果见表 2,由表可知 39 种不同类型的样品在实验员 1 和实验员 2 的测定结果偏差在均 $\leq 0.1\text{pH}$ ,符合标准规定的在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过  $0.1\text{pH}$  的要求。

表 2 仪器人员比对结果表

序号	样品名称	实验员 1	实验员 2	偏差: ( $\leq 0.1\text{pH}$ )
		仪器 1: 0.01	仪器 2: 0.001	

序号	样品名称	实验员 1	实验员 2	偏差： ( $\leq 0.1\text{pH}$ )
		仪器 1: 0.01	仪器 2: 0.001	
1.	黄桃罐头	3.69	3.728	0.038
2.	葡萄干	3.97	3.889	0.081
3.	枸杞	5.06	5.004	0.056
4.	耙耙柑	4.35	4.319	0.031
5.	野山笋	4.30	4.284	0.016
6.	蓬盛橄榄菜	4.55	4.513	0.037
7.	香辣萝卜干	4.09	4.132	0.042
8.	盐津陈皮	2.91	2.917	0.007
9.	山楂条	3.17	3.146	0.024
10.	甜梅肉	3.60	3.568	0.032
11.	阿胶枣	4.75	4.752	0.002
12.	菠萝	3.52	3.508	0.012
13.	山楂	2.89	2.824	0.066
14.	白肉火龙果	5.18	5.147	0.033
15.	蓝莓	3.24	3.190	0.05
16.	柠檬	2.85	2.831	0.019
17.	无籽提	3.67	3.608	0.062
18.	番石榴	3.87	3.788	0.082
19.	桃驳李	3.90	3.802	0.098
20.	雪莲果	6.32	6.245	0.075
21.	红柿	5.56	5.473	0.087
22.	金银玉米	7.20	7.193	0.007
23.	儿菜头	6.57	6.646	0.076
24.	莲藕	6.10	6.048	0.052
25.	红洋葱	5.12	5.078	0.042
26.	贝贝南瓜	7.42	7.422	0.002

序号	样品名称	实验员 1	实验员 2	偏差： ( $\leq 0.1\text{pH}$ )
		仪器 1: 0.01	仪器 2: 0.001	
27.	蒜头	5.87	5.870	0.000
28.	西兰花	6.22	6.181	0.039
29.	冰糖桔子罐头	3.26	3.234	0.026
30.	双色水果罐头	3.32	3.297	0.023
31.	草莓果酱	3.79	3.758	0.032
32.	桑葚石榴汁	3.06	3.094	0.034
33.	果粒橙	3.27	3.274	0.004
34.	苹果汁	3.29	3.316	0.026
35.	葡萄汁	3.17	3.181	0.011
36.	菠萝汁	3.37	3.390	0.020
37.	野山椒笋尖	3.77	3.738	0.032
38.	剁辣椒	3.13	3.139	0.009
39.	延顺咸菜	3.75	3.687	0.063

### 12.3. 稳定性考察

为考察样品的存储条件及存储时长对测定结果的影响，分别考察样品在冷藏（-4℃）和冷冻（-18℃）条件下存储 1 周的 pH 值变化情况，结果见表 3，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，番茄与番薯在冷藏 7 天内 pH 值变化较小（偏差 $\leq 0.1\text{pH}$ ），而哈密瓜、苹果在冷藏第 3 天后 pH 开始上升，上海青 pH 呈现下降趋势；相对冷藏存储，冷冻对样品的具有较好的稳定性，哈密瓜、苹果、上海青、番茄、番薯在冷冻 7 天的 pH 相对稳定，冷冻 7 天内的 pH 值变化 $\leq 0.1\text{pH}$ 。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，以防止果蔬存放不当影响测定结果。

表 3 冷藏和冷冻时长对 pH 值变化的影响

样品名称	制样当天	冷藏					冷冻			
		第一天	第二天	第三天	第五天	第七天	第一天	第三天	第五天	第七天

哈密瓜	6.24	6.24	6.25	6.39	6.42	6.44	6.24	6.22	5.20	6.26
苹果	3.78	3.78	3.69	3.80	3.86	3.95	3.70	3.84	3.87	3.85
上海青	6.17	6.18	6.03	6.11	5.99	6.00	6.08	6.08	6.10	6.15
番茄	4.15	4.15	4.07	4.21	4.19	4.24	4.09	4.19	4.21	4.20
番薯	5.69	5.69	5.50	5.61	5.58	5.64	5.60	5.67	5.68	5.76

### 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，结果详见附件 1-5 家单位的验证报告。

#### 1. 方法正确度验证

本方法采用质控样品验证水果和蔬菜产品 pH 测定方法的正确度。苹果汁（pH 标准值 3.00）和橙汁（pH 标准值 3.61）质控样以盲样形式与验证样品同时发放，分别对苹果汁和橙汁质控样进行 6 次平行独立试验，结果见表 4，由表可知同一质控样品在同一实验室内的测定值偏差 $\leq 0.1\text{pH}$ ，符合标准规定的在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过  $0.1\text{pH}$  的要求。通过对比质控样品的测定值与标准值的偏差验证方法的正确度，本次验证选用的苹果汁质控样标准值为 3.61（标准值区间为：3.41-3.81），橙汁质控样标准值为 3.00（标准值区间为：2.77-3.23）（质控证书见附件），不同实验室间的测定结果均在质控样品的标准值区间范围内，实验室间的测定值与标准值偏差在 0.01-0.19 范围内。

表 4 质控样测定结果统计表

验证单位	苹果汁质控样								与标准值 偏差: pH	橙汁质控样								与标准值 偏差: pH
	标准值: 3.61 标准值区间: 3.41-3.81									标准值: 3.00 标准值区间: 2.77-3.23								
	平行						精密度 $\leq 0.1\text{pH}$	均值		平行						精密度 $\leq 0.1\text{pH}$	均值	
	1	2	3	4	5	6				1	2	3	4	5	6			
验证单位 1	3.64	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	0.02	3.62	0.01	3.09	3.08	3.07	3.07	3.06	3.06	0.03	3.07	0.07
验证单位 2	3.72	3.73	3.69	3.68	3.76	3.75	0.08	3.72	0.09	3.19	3.20	3.17	3.16	3.25	3.16	0.09	3.19	0.19
验证单位 3	3.79	3.79	3.78	3.77	3.78	3.78	0.02	3.78	0.17	3.05	3.06	3.07	3.07	3.07	3.06	0.02	3.06	0.06
验证单位 4	3.751	3.744	3.747	3.741	3.742	3.738	0.013	3.74	0.13	3.178	3.172	3.176	3.180	3.181	3.178	0.009	3.18	0.18

验证单位 5	3.725	3.725	3.730	3.733	3.732	3.731	0.008	3.73	0.12	3.188	3.180	3.179	3.186	3.185	3.192	0.013	3.19	0.19
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------

## 2. 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，考察了在同一实验室，由同一操作者使用相同设备，按相同的测试方法，并在短时间内对同一被测对象，相互独立进行测试获得的测试结果的相对标准偏差（ $n=6$ ），验证样品覆盖 GB 5009.295-2023 附录 A 化学分析方法验证用食品样品分类。分别对 58 批次样品进行实验间重复性比对（结果见表 5），同一样品在同一实验室内的 6 次独立测定结果的绝对差值  $\leq 0.1\text{pH}$ ，而 58 批次样品在不同实验室间的测定偏差均在  $0.2\text{pH}$  以下，其中绝对差值  $\leq 0.1\text{pH}$  的样品有 17 批次，其余 41 批次样品的实验室绝对差值在  $0.1-0.2\text{pH}$  范围内。以上验证试验结果说明，该方法具有良好的精密度。

表 5 重复性验证数据统计表

序号	分类	样品名称	验证单位 1	验证单位 2	验证单位 3	验证单位 4	验证单位 5	实验间偏差： pH
1.	根菜类	胡萝卜	4.70	4.60	4.74	4.64	4.74	0.15
		实验内偏差：pH	0.06	0.01	0.07	0.03	0.05	
2.	根菜类	莴笋	4.33	4.330.05	4.30	4.23	4.31	0.10
		实验内偏差：pH	0.04	0.05	0.04	0.03	0.02	
3.	白菜类	菜心	5.64	5.81	5.82	5.69	5.65	0.18
		实验内偏差：pH	0.09	0.03	0.07	0.06	0.08	
4.	白菜类	娃娃菜	4.20	4.22	4.36	4.27	4.24	0.16
		实验内偏差：pH	0.06	0.03	0.06	0.07	0.05	
5.	甘蓝类	芥蓝	5.78	5.78	5.68	5.73	5.67	0.11
		实验内偏差：pH	0.10	0.05	0.08	0.05	0.04	
6.	果类蔬菜	番茄	4.08	4.16	4.15	4.17	4.16	0.09
		实验内偏差：pH	0.05	0.02	0.08	0.05	0.04	
7.	果类蔬菜	尖辣椒	4.18	4.13	4.28	4.11	4.18	0.17
		实验内偏差：pH	0.07	0.03	0.03	0.01	0.03	
8.	茄子豆类蔬菜	豆角	4.66	4.79	4.83	4.63	4.82	0.20
		实验内偏差：pH	0.04	0.07	0.03	0.02	0.05	
9.	茄子豆类蔬菜	茄子	4.64	4.57	4.66	4.56	4.68	0.12
		实验内偏差：pH	0.03	0.07	0.10	0.03	0.04	
10.	瓜类蔬菜	青瓜	5.46	5.48	5.54	5.45	5.59	0.14
		实验内偏差：pH	0.05	0.03	0.06	0.03	0.06	
11.	瓜类蔬菜	南瓜	4.59	4.66	4.68	4.78	4.79	0.20
		实验内偏差：pH	0.08	0.05	0.05	0.02	0.07	
12.	葱蒜类	小葱	5.01	5.06	5.10	5.14	5.04	0.13
		实验内偏差：pH	0.07	0.01	0.02	0.01	0.04	
13.	葱蒜类	芹菜	4.42	4.40	4.56	4.46	4.56	0.16
		实验内偏差：pH	0.07	0.04	0.05	0.02	0.07	
14.	薯芋类	番薯	4.73	4.63	4.70	4.61	4.67	0.12
		实验内偏差：pH	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	
15.	叶菜类	生菜	5.02	5.06	5.09	5.08	5.02	0.07
		实验内偏差：pH	0.04	0.06	0.05	0.07	0.02	

序号	分类	样品名称	验证单位 1	验证单位 2	验证单位 3	验证单位 4	验证单位 5	实验间偏差: pH
16.		油麦菜	4.96	4.85	4.94	4.91	4.93	0.11
		实验内偏差: pH	0.07	0.07	0.07	0.10	0.09	
17.	水生蔬菜	莲藕	5.47	5.45	5.45	5.34	5.49	0.14
		实验内偏差: pH	0.08	0.07	0.06	0.09	0.07	
18.	芽苗类	豆芽	5.84	5.81	5.73	5.82	5.84	0.11
		实验内偏差: pH	0.04	0.05	0.07	0.05	0.07	
19.	多年生蔬菜	茭白	6.15	6.20	6.13	6.17	6.22	0.09
		实验内偏差: pH	0.04	0.04	0.03	0.04	0.01	
20.		豆角干	5.55	5.37	5.50	5.49	5.38	0.18
		实验内偏差: pH	0.07	0.05	0.03	0.01	0.06	
21.	蔬菜干制品	白菜干	5.52	5.50	5.52	5.56	5.53	0.06
		实验内偏差: pH	0.04	0.06	0.02	0.02	0.06	
22.		黄花菜干	4.70	4.57	4.68	4.63	4.65	0.13
		实验内偏差: pH	0.07	0.09	0.01	0.03	0.06	
23.		地瓜条	4.71	4.66	4.76	4.69	4.81	0.15
		实验内偏差: pH	0.04	0.07	0.01	0.02	0.04	
24.		山椒笋尖	4.34	4.33	4.42	4.37	4.39	0.09
		实验内偏差: pH	0.07	0.10	0.02	0.02	0.03	
25.	酱腌菜	剁辣椒	4.38	4.40	4.50	4.34	4.45	0.17
		实验内偏差: pH	0.02	0.05	0.04	0.04	0.01	
26.		延顺咸菜	4.43	4.37	4.44	4.43	4.43	0.07
		实验内偏差: pH	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03	
27.		香辣萝卜干	4.32	4.34	4.45	4.34	4.44	0.13
		实验内偏差: pH	0.02	0.09	0.06	0.01	0.07	
28.	罐头制品	玉米罐头	5.59	5.58	5.68	5.63	5.70	0.12
		实验内偏差: pH	0.02	0.06	0.02	0.01	0.02	
29.	蔬菜泥(酱)	番茄酱	3.85	3.85	3.91	3.91	3.83	0.08
		实验内偏差: pH	0.09	0.02	0.03	0.02	0.05	
30.	仁果类	苹果	4.11	4.07	4.06	4.17	4.15	0.11
		实验内偏差: pH	0.04	0.04	0.03	0.02	0.07	
31.		梨	5.19	5.30	5.18	5.27	5.23	0.12
		实验内偏差: pH	0.03	0.03	0.02	0.08	0.03	
32.	核果类	桃	4.02	4.01	4.05	4.14	4.09	0.13
		实验内偏差: pH	0.02	0.02	0.09	0.05	0.07	
33.		青枣	4.78	4.69	4.71	4.74	4.78	0.09
		实验内偏差: pH	0.03	0.04	0.04	0.05	0.09	
34.	浆果类	香蕉	4.96	4.94	4.97	4.97	5.06	0.12
		实验内偏差: pH	0.01	0.07	0.07	0.02	0.09	
35.		红提	3.92	3.91	3.88	3.98	4.01	0.13
		实验内偏差: pH	0.04	0.06	0.09	0.07	0.08	
36.		柿子	5.88	5.71	5.73	5.77	5.86	0.17
		实验内偏差: pH	0.09	0.07	0.06	0.03	0.03	
37.		潘石榴	4.39	4.37	4.37	4.40	4.40	0.03
		实验内偏差: pH	0.04	0.04	0.05	0.01	0.08	
38.	橘类	砂糖桔	4.48	4.42	4.40	4.48	4.37	0.11
		实验内偏差: pH	0.05	0.07	0.04	0.01	0.06	
39.		脐橙	4.94	4.85	4.90	5.01	4.92	0.16
		实验内偏差: pH	0.06	0.08	0.05	0.01	0.06	
40.		柚子	3.67	3.70	3.71	3.78	3.66	0.12
		实验内偏差: pH	0.05	0.04	0.04	0.01	0.03	
41.	聚复果类	菠萝	3.89	3.95	3.96	3.98	3.94	0.09
		实验内偏差: pH	0.01	0.07	0.02	0.01	0.05	
42.	荔果类	龙眼	7.28	7.19	7.13	7.29	7.18	0.16
		实验内偏差: pH	0.06	0.05	0.01	0.06	0.05	
43.	果用瓜类	哈密瓜	6.25	6.14	6.33	6.28	6.25	0.19

序号	分类	样品名称	验证单位 1	验证单位 2	验证单位 3	验证单位 4	验证单位 5	实验间偏差: pH
44.		实验内偏差: pH	0.03	0.06	0.05	0.03	0.05	0.16
		雪莲果	6.17	6.19	6.03	6.17	6.13	
		实验内偏差: pH	0.02	0.03	0.06	0.02	0.05	
45.		红枣	5.05	5.04	5.09	5.09	5.09	0.05
		实验内偏差: pH	0.05	0.08	0.01	0.03	0.04	
46.	水果干制品	山楂片	2.95	2.84	3.02	3.02	2.92	0.18
		实验内偏差: pH	0.03	0.07	0.04	0.01	0.03	
47.		枸杞	5.02	5.00	5.05	4.97	5.02	0.08
		实验内偏差: pH	0.06	0.04	0.02	0.01	0.01	
48.	果酱	草莓果酱	3.19	3.22	3.22	3.21	3.14	0.08
		实验内偏差: pH	0.04	0.05	0.02	0.01	0.01	
49.		蓝莓果酱	3.36	3.48	3.48	3.47	3.42	0.12
		实验内偏差: pH	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	
50.		桑葚石榴汁	3.24	3.29	3.37	3.33	3.25	0.13
		实验内偏差: pH	0.02	0.05	0.02	0.02	0.01	
51.		橙汁	3.54	3.56	3.62	3.60	3.54	0.08
		实验内偏差: pH	0.07	0.04	0.02	0.01	0.02	
52.	果汁	苹果汁	3.83	3.81	3.90	3.84	3.78	0.12
		实验内偏差: pH	0.03	0.03	0.04	0.01	0.01	
53.		葡萄汁	3.05	3.08	3.17	3.12	3.04	0.13
		实验内偏差: pH	0.03	0.05	0.05	0.02	0.01	
54.		菠萝汁	3.76	3.79	3.87	3.83	3.77	0.11
		实验内偏差: pH	0.05	0.01	0.02	0.01	0.01	
55.	果脯蜜饯	阿胶枣	4.63	4.63	4.62	4.56	4.59	0.07
		实验内偏差: pH	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	
56.		盐津陈皮	2.75	2.75	2.84	2.87	2.78	0.12
		实验内偏差: pH	0.02	0.06	0.02	0.05	0.05	
57.	水果罐头	冰糖桔子罐	3.29	3.35	3.42	3.42	3.24	0.18
		实验内偏差: pH	0.05	0.05	0.02	0.01	0.05	
58.		黄桃罐头	3.71	3.75	3.81	3.81	3.74	0.10
		实验内偏差: pH	0.04	0.09	0.01	0.02	0.14	

#### 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

1. 共性：均以电位法（pH 计法）作为核心测定方法，注重检测精度和结果重复性；核心适用范围均覆盖新鲜果蔬、果蔬汁、果蔬罐头等基础品类；均参考 ISO 标准体系，技术原理一致。

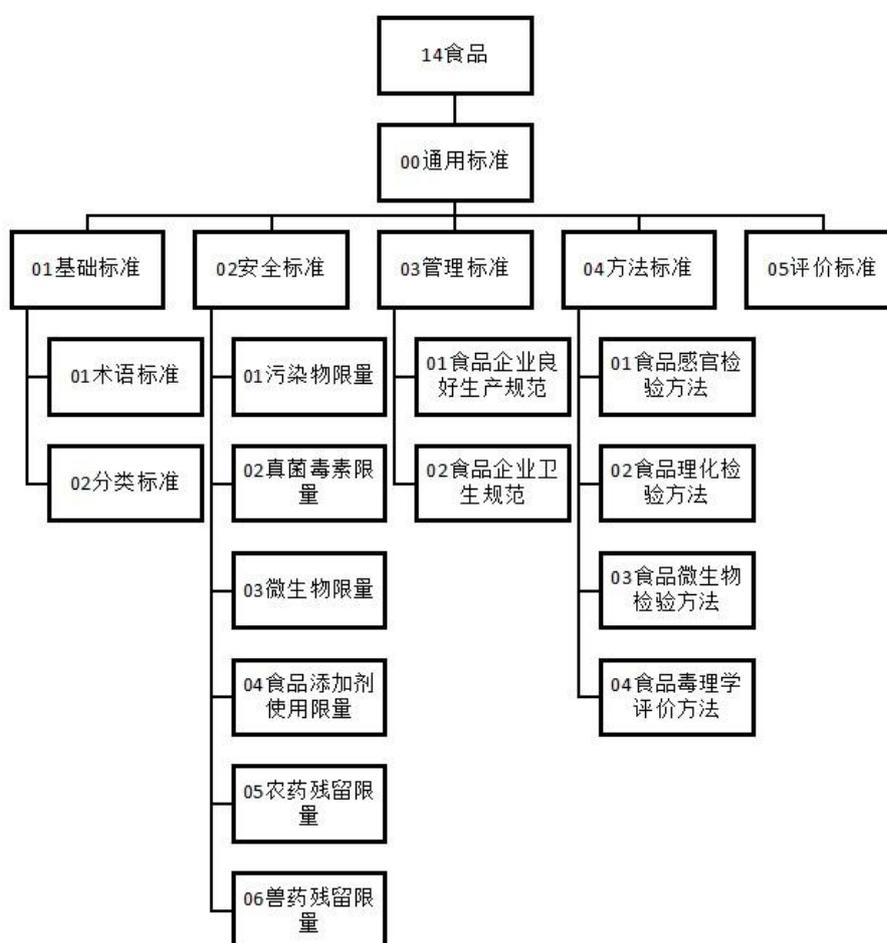
2. 差异：一是国内核心国标 GB/T 10468-1989 实施年限长，未及时修订，技术要求滞后，国外标准（如 ISO 1842:1991、ASTM E70-24）更新及时，适配新型检测技术和产品；二是国内标准适用范围较宽泛，未明确区分不同形态、不同品类果蔬产品的测定差异，国外标准划分更细致，针对性更强；三是国内标准缺

乏对新型果蔬加工制品（如发酵果蔬、冻干果蔬）的适配，国外标准覆盖更全面；四是国内标准与国际标准衔接不够紧密，GB/T 10468-1989 仍等效采用 ISO 1842:1975，与现行 ISO 1842:1991 存在差距，国外各国标准均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。

本次《GB/T 10468-1989》修订，满足我国果蔬产业发展实际需求，充分借鉴 ISO 1842:1991 等国际标准及欧盟、美国等发达国家的先进经验，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抽查；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。

## 附件



### 苹果汁中 pH 分析质控样证书

#### 1. 基本信息

样品名称： 苹果汁中 pH 分析质控样  
编号： MCS-50465 批号： JT2509-0183  
规格： 250mL 性状： 液体  
包装： 白色塑料瓶 储存条件： 冷冻 (-15±3℃)、避光  
定值日期： 2025 年 9 月 16 日 有效期至： 2026 年 9 月 15 日

#### 2. 主要用途

苹果汁中 pH 分析质控样，主要用于苹果汁中 pH 测定过程中的质量控制、方法验证、方法比较等。

#### 3. 原料来源及样品制备

本质控样品选用自制苹果汁经加工，混匀机混匀、包装、均匀性考察、稳定性考察、定值等制备而成。

#### 4. 特性量值及不确定度

目标物	标准值	扩展不确定度	标准值区间
pH	3.61	±0.20	3.41~3.81

注：包含因子  $k=2$ 。

#### 5. 测量方法

本样品中目标物的含量参照相关国标进行测定，并按 GUM 法进行了不确定度评估。

#### 6. 均匀性和稳定性检验

根据 JJF 1343-2022《标准物质的定值及均匀性、稳定性评估》进行了均匀性及稳定性研究，统计结果表明样品均匀性满足要求，在冷冻 (-15±3℃) 避光条件下，12 个月内稳定。研制单位将继续跟踪监测该质控样品的稳定性，有效期内如发现量值变化，将及时通知用户。

#### 7. 溯源性

本质控样品使用满足计量学特性要求的测量设备、量器和定值方法，以标准物质作为对

为食品安全保驾护航 为人民健康护航

## 橙汁中 pH 分析质控样证书

### 1. 基本信息

样品名称:	橙汁中 pH 分析质控样	批号:	JT2509-0184
编号:	MCS-50466	规格:	250mL
规格:	250mL	性状:	液体
包装:	白色塑料瓶	储存条件:	冷冻 (-15±3°C)、避光
定值日期:	2025 年 9 月 16 日	有效期至:	2026 年 9 月 15 日

### 2. 主要用途

橙汁中 pH 分析质控样, 主要用于橙汁中 pH 测定过程中的质量控制、方法验证、方法比较等。

### 3. 原料来源及样品制备

本质控样品选用自制橙汁经加工, 混匀机混匀、包装、均匀性考察、稳定性考察、定值等制备而成。

### 4. 特性量值及不确定度

目标物	标准值	扩展不确定度	标准值区间
pH	3.00	0.23	2.77~3.23

注: 包含因子  $k=2$ 。

### 5. 测量方法

本样品中目标物的含量参照相关标准进行测定, 并按 GUM 法进行了不确定度评估。

### 6. 均匀性和稳定性检验

根据 JJF 1343-2022《标准物质的定值及均匀性、稳定性评估》进行了均匀性及稳定性研究, 统计结果表明样品均匀性满足要求, 在冷冻 (-15±3°C) 避光条件下, 12 个月内稳定。研制单位将继续跟踪监测该质控样品的稳定性, 有效期内如发现量值变化, 将及时通知用户。

### 7. 溯源性

本质控样品使用满足计量学特性要求的测量设备、量器和定值方法, 以标准物质作为对