

## 浙江省农产品质量安全学会团体标准

T/ZNZ 276—2024

### 农产品营养品质综合评价 水果

Comprehensive evaluation of nutritional quality for agricultural  
products—Fruits

2024-07-19 发布

2024-08-19 实施

浙江省农产品质量安全学会 发布

## 前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省农产品质量安全学会提出并归口。

本文件起草单位：浙江省农业科学院、杭州市拱墅区疾病预防控制中心、湘湖实验室、明康汇生态农业集团有限公司、浙江省农产品质量安全学会、绍兴市上虞区机关事务服务中心。

本文件主要起草人：张志恒、褚田芬、胡桂仙、胡文兰、李辉、杨桂玲、杜才德、刘琳、郭颢、叶亚群。

## 引 言

从膳食营养角度看，不同类型的食用农产品有各自显著的特点，都是健康膳食不可缺少的食物，各国的膳食指南都会分不同的农产品类型分别推荐摄入量。如我国的膳食指南分谷类、薯类、蔬菜类、水果类、动物性食物、奶及奶制品、大豆及坚果类和油等分别推荐摄入量。而同一类型农产品有相对较好的膳食可替代性和营养可比性，但不同产品之间其营养素含量也会有比较大的差异。这种差异主要取决于其自身的遗传特性（物种、品种等），而生理状态（成熟度、新鲜度等）、生产环境（土壤、气候、季节等）和生产方式（设施条件、生产模式、加工储运、投入品使用等）也有一定影响。

以现代营养学研究已取得的普遍共识为基础，以服务于中国一般人群的营养需要为目标，根据中国居民主要营养素摄入水平与膳食营养素参考摄入量的差距，以及主要水果重要营养素的总体含量水平和水果来源在总膳食中的份额，适当平衡精准性与便利性，选定关键营养素作为评价指标，建立水果营养品质综合评价方法，具有比较好的技术合理性。

本文件适用于新鲜水果营养品质的综合评价。建议中国一般人群可在《中国居民膳食指南》推荐的各种食物摄入量和品种多样性的基础上，将营养品质综合评价结果作为水果品种选择的重要考虑因素之一。

# 农产品营养品质综合评价 水果

## 1 范围

本文件规定了水果营养品质综合评价的相关术语定义、指标、指数计算、分级和报告。  
本文件适用于新鲜水果营养品质的综合评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5009.14	食品安全国家标准	食品中锌的测定
GB 5009.82	食品安全国家标准	食品中维生素A、D、E的测定
GB 5009.83	食品安全国家标准	食品中胡萝卜素的测定
GB 5009.84	食品安全国家标准	食品中维生素B <sub>1</sub> 的测定
GB 5009.85	食品安全国家标准	食品中维生素B <sub>2</sub> 的测定
GB 5009.86	食品安全国家标准	食品中抗坏血酸的测定
GB 5009.89	食品安全国家标准	食品中烟酸和烟酰胺的测定
GB 5009.91	食品安全国家标准	食品中钾、钠的测定
GB 5009.92	食品安全国家标准	食品中钙的测定
GB 5009.93	食品安全国家标准	食品中硒的测定
GB 5009.241	食品安全国家标准	食品中镁的测定
GB 5009.268	食品安全国家标准	食品中多元素的测定
WS/T 476	营养名词术语	
WS/T 578	（所有部分）	中国居民膳食营养素参考摄入量

## 3 术语和定义

WS/T 476界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 关键营养素 key nutrient

基于广泛的营养学共识和系统性的膳食摄入监测结果，中国居民普遍需要通过优化膳食摄入来提升营养水平，且该类农产品是重要来源的人体必需营养素。

注：本文件针对水果，特指表1所列的营养素。

### 3.2

#### 营养品质综合指数 composite nutritional quality index

农产品中关键营养素的含量水平对一般人群营养需求的总体满足程度在同类农产品中的相对值。

## 4 指标

基于营养学领域的广泛共识，选择中国居民普遍需要通过优化膳食摄入来提升营养水平，且水果是重要膳食来源的11项关键营养素构成水果营养品质综合评价指标。这11项营养素及其检测方法和含量基准值如表1所示，含量基准值的设定方法见附录A。

表1 水果营养品质综合评价指标

序号	营养素名称	代号	检测方法	含量基准值 (以每100g可食部计)	权重
1	维生素C	VC	GB 5009.86	50 mg	4
2	维生素A	VA	GB 5009.83	80 μgRAE	3
3	维生素B <sub>1</sub>	VB1	GB 5009.84	0.09 mg	2
4	维生素B <sub>2</sub>	VB2	GB 5009.85	0.09 mg	2
5	维生素E	VE	GB 5009.82	2 mgα-TE	2
6	钙	Ca	GB 5009.268 或 GB 5009.92	70 mg	2
7	钾	K	GB 5009.268 或 GB 5009.91	300 mg	2
8	烟酸	N	GB 5009.89	0.6 mgNE	1
9	硒	Se	GB 5009.268 或 GB 5009.93	1 μg	1
10	镁	Mg	GB 5009.268 或 GB 5009.241	20 mg	1
11	锌	Zn	GB 5009.268 或 GB 5009.14	0.5 mg	1

注1：维生素A包括视黄醇和具有视黄醇活性的胡萝卜素；水果等植物性食物只有胡萝卜素，可检测其总胡萝卜素含量，除以12换算为维生素A的视黄醇活性当量（RAE）。

注2：α-TE为α-生育酚当量；NE为烟酸当量。

注3：钙、钾、硒、镁、锌等矿物营养元素的检测可根据检测机构的设备条件选择其中一种检测方法。

## 5 指数计算

### 5.1 营养素含量指数

采用式（1）分别计算构成评价指标的11种营养素（见表1）的含量指数，结果保留1位小数（参见附录B）。

$$I_i = C_i / F_i \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$I_i$ ——某种水果第*i*种营养素的含量指数；

$C_i$ ——某种水果第*i*种营养素的含量，以每100g可食部计，单位与表1所列的相应营养素水果含量基准值单位一致；

$F_i$ ——第*i*种营养素的水果含量基准值（见表1）。

### 5.2 营养品质综合指数

采用11种关键营养素（见表1）含量指数的加权几何平均法，按照式（2）计算，结果取整（参见

附录 B)。

$$CNQI = \sqrt[21]{(I_{VC})^4 \times (I_{VA})^3 \times (I_{VB1} \times I_{VB2} \times I_{VE} \times I_{Ca} \times I_K)^2 \times I_N \times I_{Se} \times I_{Mg} \times I_{Zn}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$CNQI$ ——营养品质综合指数；

$I_{VC}$ ——维生素C含量指数；

$I_{VA}$ ——维生素A；

$I_{VB1}$ ——维生素B<sub>1</sub>含量指数；

$I_{VB2}$ ——维生素B<sub>2</sub>含量指数；

$I_{VE}$ ——维生素E含量指数；

$I_{Ca}$ ——钙含量指数；

$I_K$ ——钾含量指数；

$I_N$ ——烟酸含量指数；

$I_{Se}$ ——硒含量指数；

$I_{Mg}$ ——镁含量指数；

$I_{Zn}$ ——锌含量指数；

4——维生素C的权重（见表1）；

3——维生素A的权重（见表1）；

2——维生素B<sub>1</sub>、维生素B<sub>2</sub>、维生素E、钙和钾的权重（见表1）；

21——11种关键营养素权重（见表1）合计。

## 6 分级

按照表 2 进行水果营养品质分级。

表 2 水果营养品质分级标准

等级	营养品质综合指数 (CNQI)
优+	≥60
优	≥30, <60
良	≥16, <30
一般	≥10, <16
差	<10

## 7 报告

宜包括下列方面的信息：

- 评价对象：水果名称（种类和品种或品系）及样品来源、成熟度和新鲜度等；根据评价的具体目的，必要时可增加产地、生产主体、栽培模式、采摘时间、采样过程、储运方式等其他相关信息。
- 评价方法：引用本文件，并说明营养素含量的检测机构、检测时间和检测方法等。
- 评价结果：关键营养素的检测结果和含量指数，营养品质综合指数及等级等（参见附录B）。
- 其他说明：评价机构认为需要说明的其他事项。

附 录 A  
(资料性)  
水果关键营养素含量基准值设定方法

按照式 (A.1) 计算得到水果中关键营养素含量基准值, 结果取1位有效数字。

$$F = \sqrt{\bar{C} \times P_{90}} \times RNI/M \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$F$ ——水果中关键营养素含量基准值, 以每 100 g 可食部计;

$\bar{C}$ ——《中国食物成分表》中水果类产品相应营养素含量的平均值, 以每 100 g 可食部计;

$P_{90}$ ——《中国食物成分表》中水果类产品相应营养素含量的第 90 百分位点值, 以每 100 g 可食部计;

$RNI$ ——18 岁从事轻体力活动的成年男子相应营养素的推荐摄入量, 如该营养素尚无 RNI 值, 可用 18 岁从事轻体力活动的成年男子相应营养素的适宜摄入量 (AI) 替代, 具体数值按 WS/T 578 的规定;

$M$ ——中国居民膳食营养素摄入监测相应营养素的平均摄入量, 以每标准人日计。

**附录 B**  
(资料性)  
水果营养品质综合评价案例

### B.1 评价对象采样检测

从市场上采到某柑橘产品的样品（具体产品来源和样品信息等略），送具备相应检测能力的检测机构（具体检测机构名称略）检测关键营养素的含量，结果见表B.1。

### B.2 含量指数计算

根据该柑橘产品的关键营养素含量检测结果（表B.1）、相应的水果含量基准值（表1），采用式（1）分别计算各种关键营养素的含量指数，结果见表B.1。

**表B.1 关键营养素含量指数计算的基础数据、过程和结果**

序号	营养素名称	代号	检测方法	含量（以每 100 g 可食部计）	含量指数计算
1	维生素 C	VC	GB 5009.86	35 mg	35/50*100=70.0
2	维生素 A	VA	GB 5009.83	41 μgRAE	41/80*100=51.3
3	维生素 B <sub>1</sub>	VB1	GB 5009.84	0.04 mg	0.04/0.09*100=44.4
4	维生素 B <sub>2</sub>	VB2	GB 5009.85	0.03 mg	0.03/0.09*100=33.3
5	维生素 E	VE	GB 5009.82	1.22 mgα-TE	1.22/2*100=61.0
6	钙	Ca	GB 5009.268	24 mg	24/70*100=34.3
7	钾	K	GB 5009.268	128 mg	128/300*100=42.7
8	烟酸	N	GB 5009.89	0.2 mgNE	0.2/0.6*100=33.3
9	硒	Se	GB 5009.268	0.7 μg	0.7/1*100=70.0
10	镁	Mg	GB 5009.268	14 mg	14/20*100=70.0
11	锌	Zn	GB 5009.268	0.13 mg	0.13/0.5*100=26.0

### B.3 营养品质综合指数计算

采用公式（2）和表B.1中的关键营养素含量指数，该水果的营养品质综合指数计算如下：

$$\begin{aligned}
 CINO &= \sqrt[21]{(I_{VC})^4 \times (I_{VA})^3 \times (I_{VB1} \times I_{VB2} \times I_{VE} \times I_{Ca} \times I_K)^2 \times I_N \times I_{Se} \times I_{Mg} \times I_{Zn}} \\
 &= \sqrt[21]{(70.0)^4 \times (51.3)^3 \times (44.4 \times 33.3 \times 61.0 \times 34.3 \times 42.7)^2 \times 33.3 \times 70.0 \times 70.0 \times 26.0} = 48.4
 \end{aligned}$$

### B.4 分级

该柑橘产品的营养品质综合指数48.4，根据表2的分级标准，营养品质为优级。